

Pakkaamisprosessin tehostaminen ja säästöpotentiaali

Miska Meronen

Opinnäytetyö
Toukokuu 2016
Tekniikan ja liikenteen ala
Insinööri (AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Meronen, Miska	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Toukokuu 2016
	Sivumäärä 66	Julkaisun kieli Suomi
		Verkkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Pakkaamisprosessin tehostaminen ja säästöpotentiaali		
Tutkinto-ohjelma Logistiikan koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Juha Pesonen		
Toimeksiantaja(t) Valmet Technologies Oy		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tutkimuksen tarkoituksena oli kartoittaa varaosavaraston pakkaamisprosessin ongelmia ja löytää niihin ratkaisuja. Samalla tutkittiin, voidaanko esitetyillä uudistuksilla saavuttaa kustannussäästöjä pakkaus- ja kuljetusprosesseihin. Tutkimuksessa käsiteltiin prosessin kolmea eri osa-aluetta, joihin kuhunkin esitettiin ratkaisuehdotuksia. Ne käsittelivät vaihtoehtoisten pakkausmateriaalien käyttöä, kierrättämisen tehostamista ja toimittajien aktivoimista osaksi prosessia, tässä tapauksessa pakkaamiseen ja pakkausmateriaalien varastointia.</p> <p>Tutkimuksessa tutustuttiin ensin nykyiseen toimintamalliin, ja kerättiin tietoa haastattelemalla toimihenkilöitä, sekä varastomiehiä että tekemällä omia havaintoja varastolla. Tietoa saatiin myös yrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä sekä toimittajien laatimista tarjouksista.</p> <p>Vaihtoehtoisten pakkausmateriaalien käyttö olisi ratkaisuvaihtoehtoista helpoin toteuttaa, ja se toisi kustannussäästöä sekä kuljetus- että pakkauskustannuksiin. Yhteistyö toimittajien kanssa lyhentäisi prosessia ajallisesti ja vähentäisi pakkaus-, kuljetus- ja reklamointikustannuksia. Kierrätyksen kannalta taas edullisinta olisi laatia työntekijöille palkkausjärjestelmä, joka kannustaa korjaamaan pakkausmateriaaleja.</p> <p>Vaihtoehtoisten pakkausmateriaalien käyttöä ollaan jo ottamassa osittain käyttöön, joten myöhemmin selvää, miten suuri vaikutus tällä todellisuudessa on kustannuksiin. Erään toimittajan kanssa ollaan myös aloitettu neuvottelut pakkauksen ulkoistamisesta, mutta yhteistyö vaatii vielä neuvotteluja vastuista ja sopivista pakkausmateriaaleista. Myöskään kierrätysprosessia ei ole vielä alettu uudistaa. Se voitaisiin aloittaa tutkimuksella siitä, kuinka paljon materiaalia heitetään hukkaan.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Varaosavarasto, varaosien pakkaaminen, pakkausmateriaalit, Valmet, kierrättäminen		
Muut tiedot		

Author(s) Meronen, Miska	Type of publication Master's thesis	Date May 2016
	Number of pages 66	Language of publication: Finnish
		Permission for web publication: x
Title of publication Optimization and saving potential in packing process		
Degree programme Degree programme in logistics		
Supervisor(s) Pesonen, Juha		
Assigned by Valmet Technologies Oy		
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this thesis was to find out the problems in the packing process of spare part warehouse and also form solutions to them. Another approach was to research if it's possible to achieve cost savings for packing and transportation process with innovations exhibited. The research focused on three different parts of the process and different solution models were introduced to each one of them. Main focus was in usage of alternative packing materials, improving the recycling actions and activating the supplier to be part of the process, in this case packing and warehousing of packing materials.</p> <p>At first the thesis introduces the current packing model. The data was collected by interviewing officials and warehouse employees but also by observing the process. Data was also received from ERP and supplier quotations.</p> <p>Usage of the alternative packing materials would be the easiest one to execute from the introduced solution models. It would bring savings to transportation and packing process. Collaboration with suppliers would cut down the lead time of process and decrease the packing, freight and reclaim expenses. From the recycling point of view the most profitable alternative would be such rewarding system for employees that supports them to repair packing materials.</p> <p>Partial implementation of alternative packing materials has already started at warehouse. It will be found out later how this really effects in process costs. There has also been outsourcing negotiations with a supplier but the implementation of this model requires agreements about responsibilities and suitable packing materials. There has neither been any innovations concerning recycling process. The first step of the innovation would be to research how much packing material is being trashed.</p>		
Keywords/tags (subjects) Spare part warehouse, spare part packing, packing materials, Valmet, recycling		
Miscellaneous		

Sisältö

1 Pakkaamisprosessin tehostaminen.....	4
1.1 Työn tausta ja tavoitteet	4
1.2 Aiheen rajaus	5
1.3 Valmet Technologies Oy	6
2 Tutkimusmenetelmät.....	7
2.1 Kvantitatiivinen ja kvalitatiivinen tutkimus	8
2.2 Haastattelu	8
2.3 Havainnointi	9
3 Varastointi.....	10
3.1 Varastoinnin määritelmä ja syyt.....	10
3.2 Varastotyytit.....	11
3.3 Varastonhallinta.....	12
3.3 Varastonhallintajärjestelmät	14
3.4 Varastointikustannukset	15
3.5 Varastotoiminnot	17
3.6.1 Vastaanotto ja hyllytys	17
3.6.2 Keräily	18
3.6.3 Inventointi.....	19
3.7 Varaosabisnes.....	20
3.8 Toimituslausekkeet.....	20
4 Pakkaaminen	22
4.1 Pakkausstandardit.....	22
4.2 Puu pakkausmateriaalina	24
4.3 Pakkausvälineet	25
4.4 Pakkaamisen kustannukset.....	26

	2
4.5 Rahditusperusteet	27
4.6 Kierrätys	27
5 Palkitsemisjärjestelmät.....	28
5.1 Jäykkä palkitsemisjärjestelmä	29
5.2 Orgaaninen palkitsemisjärjestelmä.....	29
5.3 Tulospalkkaus	30
6 Logistiikkapalvelujen ulkoistaminen	31
7 Varaston pakkaamisprosessin nykytila.....	33
7.1 Varastointi ja keräily	33
7.2 Pakkaaminen ja pakkausmateriaalit	36
7.3 Kierrätys ja inventointi	39
8 Ratkaisuehdotukset	40
8.1 Vientilaatikoiden hankinnan ja varastoinnin ulkoistaminen toimittajalle	41
8.1.1 Hyödyt ja haasteet	41
8.1.2 Säästöt ja kustannukset.....	43
8.1.3 Johtopäätökset.....	45
8.2 Vaihtoehtoisten pakkausmateriaalien vertailu	46
8.2.1 Yhteisiä haasteita.....	47
8.2.2 Puuhäkki	47
8.2.3 Hunajakennokontti	48
8.2.4 Laskelmat.....	49
8.2.5 Johtopäätökset.....	50
8.3 Kierrätyksen tehostaminen.....	51
8.3.1 Hyödyt ja haasteet	52
8.3.2 Ratkaisumallit.....	52
8.3.3 Johtopäätökset.....	55
9 Pohdinta.....	56

Lähteet.....	59
Liitteet.....	61
Liite 1. Valmetin pakkausmateriaaliosiot vuonna 2015.....	61
Liite 2. Toimittajan tarjous hunajakennokontista.....	63

Kuviot

Kuvio 1. Työllistyminen ja liikevaihto liiketoimintalinjoittain.....	6
Kuvio 2. Varastointikustannusten jakautuminen	15
Kuvio 3. Incoterms 2010 toimitusehtolausekkeiden vastuut	21
Kuvio 4. Valmetin vientilaatikko	37
Kuvio 5. 1000x1000x1000mm puuhäkki.....	48
Kuvio 6. 1200x800x800 hunajakennokontti.....	49

Taulukot

Taulukko 1. Valmetin pakkausmateriaalien hankintakustannukset ja pakkausprosessin ulkoistamisesta aiheutuva kustannussäästö.....	44
Taulukko 2. Rahti- ja hankintahinnat vertailtaville pakkausmateriaaleille.	50
Taulukko 3. Pakkauslaatikoiden korjaamiseen motivoivasta palkitsemisjärjestelmästä saavutettu kustannushyöty.	55

1 Pakkaamisprosessin tehostaminen

Hyvin hoidettu logistiikka edellyttää hankinnan, varastoinnin, kuljetusten ja jakelun tehokasta hallintaa. Pakkauksilta se vaatii ennen kaikkea oikeita merkintöjä ja kestävyyttä. Kaupan kansainvälistyminen luo myös osaltaan omat haasteensa tähän. Tämä näkyy kuljetusmatkojen pitenemisessä sekä kommunikaatiossa monien eri osapuolien kanssa. Kansainvälistyminen vaatii yrityksiltä yhä enemmän yhteistyötä sekä jatkuvaa kehitys- ja tutkimustyötä (Ritvanen, Inkiläinen, Von Bell & Santala 2011, 169-170.)

1.1 Työn tausta ja tavoitteet

Yleisiä teemoja logistiikan tehostamiseksi ovat esimerkiksi kustannustehokkuus, asiakaslähtöisyys, joustavuus, eräkokojen pienentäminen ja pienemmät varastotasot. Tämä kaikki vaatii hyvää informaatiojärjestelmää ja saumatonta yhteistyötä eri työvaiheiden ja tahojen välillä. (Ritvanen ym. 2011, 15-17) Yleinen trendi on myös ulkoistaminen ja opinnäytetyön toimeksiantaja Valmet Technologies Oy ulkoistikin osan varastotoimintojaan suurelle kansainväliselle kuljetus- ja huolintatoimijalle. Uusi varasto sijaitsee Vantaalla. Tämä uudistus tapahtui vuonna 2015, jolloin varastotoiminnot siirrettiin Keravalta, Vindea Oy:n tiloista nykyiselle paikalle.

Uuden yhteistyön aloittaminen ei ole yksinkertaista, ja varastolla onkin huomattu useita toimintoja, jossa on vielä kehitettävää. Pakkaamisprosessin keskeisinä haasteina nähdään kierrätyksen tehostaminen ja pakkaus- sekä kuljetuskustannusten minimoiminen. Tämän opinnäytetyön tehtävänä oli etsiä erilaisia ratkaisuja, jotka voisivat alentaa pakkaus- ja kuljetusprosessin kustannuksia ja vertailla näitä vaihtoehtoja. Tavoitteena oli saada laskelmien ja eri toimijoiden tarjousten kautta konkreettista näyttöä uudistusten säästöpotentiaalista.

Opinnäytetyö esittää ratkaisuehdotuksia ja etsii niiden vahvuuksia ja heikkouksia. Työssä pohditaan myös tulosten luotettavuutta sekä ratkaisujen soveltuvuutta Valmetin prosessiin. Mahdollisia ratkaisuehdotuksia pyrittiin etsimään mm. kirjallisuudesta ja Internet - lähteistä. Osa ratkaisuehdotuksista hahmottui myös käytännön havaintojen perusteella.

1.2 Aiheen rajaus

Opinnäytetyön viitekehys sisältää teoriaa varastoinnin merkityksestä ja varastonohjauksen trendeistä. Viitekehityksessä myös kuvataan erilaiset varastotoiminnot sekä käydään läpi niistä aiheutuvia kustannuksia. Toisessa osassa perehdytään pakkaamisprosessin vaatimuksiin, yleisiin teollisuudessa käytettäviin pakkausmateriaaleihin sekä kustannuksiin ja erilaisiin kansainvälisiin säädöksiin. Teoriaosassa keskityttiin enimmäkseen puisiin pakkausmateriaaleihin, jotka toimivat parhaiten metalliteollisuuden suhteellisen raskaiden tuotteiden pakkauksina.

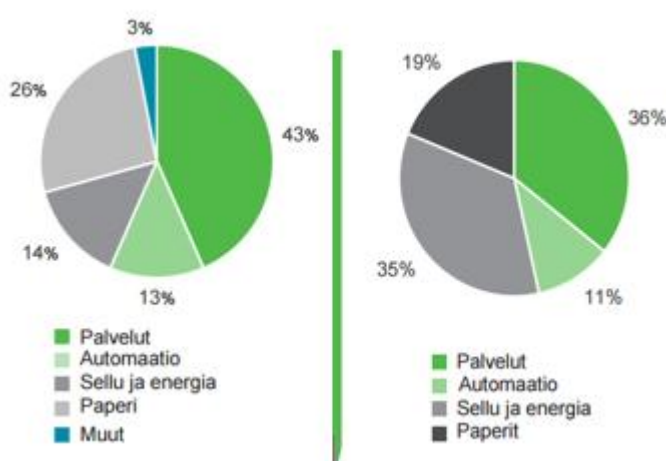
Työn tutkimusosiossa käydään läpi Vantaan varaston tämänhetkiset toiminnot, esitellään ratkaisuehdotukset ja niiden pohjalta tehdyt laskelmat ja lopuksi vertaillaan niitä. Analysoinnin kohteena olevat uudistukset ovat kierrätyksen ulkoistaminen ja tehostaminen palkintojärjestelmän avulla, yhteistyön parantaminen pakkausmateriaalitoimittajien kanssa sekä puulaatikoiden korvaaminen puuhäkeillä. Työssä myös sivutaan tilauspisteen määrittämistä tietyille pakkausmateriaaleille. Puu, – ja vanerilaatikoiden osittainen korvaaminen hunajakennokonteilla on myös vaihtoehto, jota tarkastellaan työssä. Mahdollinen uudistuneen prosessin käyttöönotto ja sen seuraaminen rajattiin pois, koska tämä olisi pitkittänyt opinnäytetyön valmistumista.

1.3 Valmet Technologies Oy

Valmet on sellu ja energiateollisuuden johtava teknologian, automaation ja palveluiden toimittaja ja kehittäjä. Valmet työllistää tällä hetkellä 12 000 työntekijää ympäri maailmaa ja 130 toimipistettä 33 maassa. Valmetin liikevaihto vuonna 2014 oli 2800 miljoonaa euroa. (Valmet yrityksenä n.d.)

Valmet tarjoaa asiakkailleen monipuolisia palveluita aina paperitehtaiden kunnossapidon ulkoistuksesta voimalaitosten parannuksiin ja varaosamyyntiin. Tällä hetkellä Valmetilla on neljä erillistä liiketoimintalinjaa. Liiketoimintalinjoja ovat palvelut, automaatio, sellu- ja energia sekä paperi. (Mt.)

Valmet tarjoaa lukuisia erilaisia teknologioita jokaisella neljällä eri linjalla. Tämä opinnäytetyö käsittelee kuitenkin Valmetin varaosamyyntiä eli palvelutoimintalinjaa. Palvelut-toimintalinja työllistääkin tällä hetkellä eniten, sillä 43 % henkilöstöstä työskentelee tämän liiketoimintalinjan parissa (Ks. kuvio 1). Myös liikevaihdon näkökulmasta palvelut ovat merkittävän Valmetin liiketoimintalinjoista, sillä se kattaa 40 % liikevaihdosta. (Mt.)



Kuvio 1. Työllistyminen ja liikevaihto liiketoimintalinjoittain

Esimerkkejä palvelut-liiketoimintalinjan tehtävistä ovat esimerkiksi tehdas- ja voimalaitosparannukset, varaosamyynti ja palvelut, telepalvelut, ympäristöjärjestelmät ja kunnossapidon ulkoistus (Mt). Jos esimerkiksi paperitehtaalla on seisokki tai paperikoneesta hajoaa kriittinen osa, pystytään tähän Valmetin puolesta reagoimaan toimittamalla varaosia nopeasti tehtaalle. Valmetin puolesta tehtaille voidaan tehdä myös laitteiden säännöllisiä huoltoja ja tarkastuksia sekä uusien osien asennuksia.

Valmet keskittyy myös paljon tutkimus- ja kehitystyöhön sekä yliopistojen, asiakkaiden että toimittajien kanssa. Vuosittainen rahallinen panostus kehitystyöhön on noin 50 miljoonaa euroa. Tutkimustyötä tehdään, jotta voidaan parantaa asiakkaan tuotantoa ja kilpailukykyä sekä maksimoida raaka-aineiden arvoa. (Mt.)

2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelmänä opinnäytetyössä käytettiin pääasiassa havainnointia. Yrityksen nykytilan hahmottamiseksi käytiin paikan päällä tekemässä havaintoja pakkausprosessista sekä haastateltiin pakkausprosessin vastuuhenkilöä Valmetilla. Näiden lisäksi sain tutkimukselle oleellista dataa Valmetin tietojärjestelmästä. Tutkimuksessa hyödynnettyä dataa oli esimerkiksi pakattujen rivien määrä tietyllä aikavälillä, tiettyjen pakkausmateriaalien ostojen määrä sekä pakkausmateriaalien eräkoot. Oma kahden vuoden työhistoria Valmetilla auttoi minua myös havainnoimaan paremmin kokonaisuuksia ja helpotti tutkimuksessa. Opinnäytetyössä käytettiin myös vertailua ratkaisuehdotusten analysoimiseksi. Työssä hyödynnettiin sekä kvalitatiivisia että kvantitatiivisia tutkimusmenetelmiä.

2.1 Kvantitatiivinen ja kvalitatiivinen tutkimus

Kvantitatiivisessa eli määrällisessä tutkimuksessa käytetään hyödyksi numeerista dataa ja vertaillaan teoriaa ja saatuja tutkimustuloksia.

Kvantitatiivisessa tiedonkeruussa luodaan teorian pohjalta hypoteesi eli olettaus, ja sen tueksi pyritään mittaamaan tutkittavaa ilmiötä.

Kvantitatiivinen tutkimus siis tutkii, kuinka paljon tai miten tietty ilmiö vaikuttaa tutkittavaan asiaan. Mittarit tulee valita siten, että ne tukevat mahdollisimman hyvin tutkimusta ja tutkimusdataa voidaan pitää mahdollisimman tarkkana ja luotettavana. (Bryman 2012, 160-165.) Esimerkkinä kvantitatiivisesta menetelmästä opinnäytetyössä on pakkausmateriaalien vuotuisen kulutuksen vertailu ennen ehdotettuja uudistuksia ja niiden jälkeen.

Kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus taas tutkii, mikä tai miksi jokin vaikuttaa tutkittavaan ilmiöön. Sitä hyödynnetään yleensä esimerkiksi jonkun uuden prosessin käyttöönotossa ja sen ominaisuuksien analysoinnissa ja parantamisessa. (Eskelinen & Kansikas 2014, 16.) Opinnäytetyön nykytila-analyysiä eli selvitystä prosessin toiminnasta voidaan pitää esimerkkinä kvalitatiivisesta tutkimuksesta.

2.2 Haastattelu

Haastattelu on kvalitatiivista tutkimusta ja tarkoittaa tietojen hankintaa siten, että tutkija keskustelee tutkittavan kanssa. Tutkittava on tietolähteen asemassa. Haastattelu on vuorovaikutustilanne, jossa tutkijan tehtävänä on saada oikeaa tietoa ja edistää keskustelua. Haastattelun vahvuus on se, että se on hyvin joustava tietojenkeruumenetelmä. Tutkija voi esimerkiksi välittömästi kysyä tarkennusta haastateltavan vastauksiin. Tällaista mahdollisuutta ei ole esimerkiksi sähköpostin välityksellä tehtävässä kyselyssä. Koska haastattelu on suhteellisen avoin keskustelutilanne, voi se tuoda esille uusia näkökohtia. (Järvinen 2004, 146.)

Haastattelun heikkoutena voidaan pitää sen suhteellista herkkyyttä menetelmänä. Saatu tieto voi olla epätarkkaa, jos haastateltava päättää olla kertomatta kaikkia oleellisia seikkoja. Toisaalta haastateltava voi myös kertoa muunneltua totuutta, jolloin tutkimuksen oikeellisuus kärsii. (Mts.146.) Tässä opinnäytetyössä haastateltiin Valmetin pakkausmateriaaleista vastaavaa henkilöä, Palvelut-toimintalinjan ostajaa sekä Vantaan varaston lähettämötyöntekijää. Tutkimuksen haastattelutilanteet olivat luonteeltaan avoimia ja keskustelunomaisia.

2.3 Havainnointi

Havainnointi on tutkijan suorittamaa tiedonkeruuta tutkittavasta kohteesta. Tutkija merkitsee tekemänsä havainnot muistiin. Tutkijan oma persoona, koulutus, tausta ja tutkimusasetelma vaikuttavat siihen mihin asioihin tutkija kiinnittää huomiota. Tutkija voi joko osallistua tutkittavaan prosessiin tai tarkastella sitä ulkopuolelta. Havainnoimalla voidaan tavoittaa prosessista monia pikkuseikkoja, poikkeustilanteita tai sivuvaikutuksia. Havainnointi laajentaa ja konkretisoi tutkijan käsitystä ilmiöstä. Havainnoinnin aikana kaikkea voi olla vaikea huomata tai merkitä muistiin. Usein havainnointia suoritettaessa saatetaankin videoida tai nauhoittaa tapahtuma. (Järvinen 2004, 154-156.)

Tutkittavat voivat kokea ulkopuolisen havainnoijan epämiellyttävänä, varsinkin jos havainnoinnista ei ole etukäteen ilmoitettu. Toisaalta ennalta ilmoittaminenkin saattaa vaikuttaa negatiivisesti tutkimukseen. Tutkittavat saattavat tällöin toimia normaalista poikkeavalla tavalla, jolloin tutkimuksesta voi jäädä uupumaan olennaista tietoa todellisesta toiminnasta. Havainnoinnin suurin haaste onkin se, miten voidaan eliminoida tutkijan vaikutus tutkittaviin. (Mts. 155.) Opinnäytetyötä varten suoritin havainnointia Valmetin varastolla Vantaalla. Siellä toimin ulkopuolisena havainnoitsijana ja tutkin varastotoimintoja sekä pakkaamisprosessia.

3 Varastointi

3.1 Varastoinnin määritelmä ja syyt

Varastoinnilla tarkoitetaan varastorakennuksia, -tiloja ja -toimintoja. Varastointiin liittyviä seikkoja on löydettävissä lähes kaikista tuotannollisista sekä kaupallisista toiminnoista. Jotkut yritykset perustavat toimintansa varastointiin; jotkut jopa tarjoavat yksityishenkilöille varastotilaa. Usein yritykset ulkoistavat varastointitoimintonsa toiselle yritykselle, joka toimii heidän omalla ydinalueellaan. (Hokkanen & Virtanen 2012, 9.) Näin on myös Valmetin tapauksessa, koska varastointi on ulkoistettu kolmannen osapuolen logistiikkatoimijalle Helsinki-Vantaan lentokentän läheisyyteen. Tällöin kotimaan kuljetuskustannukset pienenevät.

Tarve varastointiin voi johtua monesta asiasta. Esimerkiksi sesonkituotteiden kysyntä vaihtelee kausittain. Kysynnän vaihtelu voi johtua myös markkinoiden heilahteluista. Kun realistisia kysyntäennusteita ei ole, ei menekeistä ole vielä tietoa. Tällöin osat pidetään usein varastossa ennen lopullista kokoonpanoa. Varastoja pyritään kuitenkin pitämään mahdollisimman vähän, koska niihin sitoutuu paljon pääomaa. (mts.9-10.)

Toinen varastoinnin tarpeeseen liittyvä seikka on asiakastarve (Mts. 10-11). Tämä on myös Valmetin suurin syy varaosien varastointiin, koska pyrkimyksenä on olla joustava toimittaja. Esimerkiksi asiakastarve varaosalle paperikoneen rikkoutuessa on välitön, koska paperikoneen seisottaminen maksaa asiakkaalle satojatuhansia euroja. Tällaisten kiiretapauksen lisäksi on vielä huomioitava normaaliin kulumiseen ja huoltoihin liittyvä varaosien tarve.

Varastointia voidaan perustella myös säästöllä kuljetuskustannuksissa. Varastolta voidaan kuljettaa jo valmiita tuotteita yhdellä kerralla, eikä joka

kuljetusta tarvitse suorittaa erikseen yhdelle tuotteelle. Tuotannossa esiintyy kuitenkin edelleen tilanteita, joissa kuljetuksen este saattaa olla se, että tietty tuote ei ole vielä valmistunut. Tällaisessa tapauksessa on syytä miettiä yrityksen logistista ketjua ja varastohallintaa. (Mts. 12.) Valmetilla esteenä ennakoivaan varastohallintaan on usein nimikkeiden suuri kirjo ja valmistumisen riippuminen toimittajasta.

Muita syitä varastointiin voivat olla varautuminen loma-aikoihin, huollot tai muut katkokset tuotannossa. Katkoihin varaudutaan lisäämällä tuotantomäärää ja varastosta tulee löytyä sopivat tilat valmiille tuotteille. Jos tuotanto kasvaa radikaalisti, saatetaan jopa joutua turvautumaan väliaikaisiin vuokratiloihin. (Mts.14.)

3.2 Varastotyypit

Varastoja voidaan nimetä sillä perusteella, millaisia toimintoja niissä suoritetaan ja kuinka nopea on varaston kierto. Lähtökohtaisesti varastoja yhdistävät monet toiminnot, kuten vastaanotto, säilytys, tuotteiden lähettäminen, sisäiset siirrot ja inventointi. Usein toiminnot riippuvat myös siitä, millaisia tuotteita varastoissa säilytetään. (Hokkanen & Virtanen 2012, 16.)

Varastoa perustettaessa on harkittava, miten varastoitava tavara ja pakkausmateriaalit reagoivat lämpötilaan ja kosteuteen. Lämmitetty varasto estää tuotteen jäätyvän, ja kunnollinen ilmanvaihto tasaa varaston ja ulkoilman lämpötilavaihteluita, jolloin kosteutta ei pääse kertymään rakenteisiin. Toisaalta, useat elintarvikkeet vaativat viileää lämpötilaa kylmäketjun säilyttämiseksi. Tämä lisää varastointikustannuksia, koska varastotilassa pitää olla tekniikka, jolla ohjelämpötiloja pidetään yllä. (Mts.16-17.)

Varastotyypit jakautuvat myös sen mukaan, missä vaiheessa jalostusprosessia tuote on. Raaka-aineita varastoidaan usein tehtaan läheisyydessä ja täydennys on säännöllistä. Tämä mahdollistaa tuotannon jatkuvuuden. Myös puolivalmisteita on perusteltua varastoida, jotta tuotteita

voidaan kustomoida asiakaskohtaisiksi. Tämä pienentää lopputuotteiden varastoinnin tarvetta, ja kysynnän vaihteluihin voidaan reagoida helpommin. (Mts.17-20.)

Valmiita tuotteita varastoidaan usein jakelukeskuksissa ja terminaaleissa, joihin ne tuodaan valmistajalta tai toimittajalta ja joista ne jatkavat matkaa eri asiakkaille. Terminaaleja voidaan ajatella varastoina, jossa on korkea kiertonopeus. Kiertonopeudella tarkoitetaan varaston vuotuisen myynnin tai käytön suhdetta varaston arvoon. (Mts. 20-23.)

Tyypillistä terminaaleille on yöllä ja aamulla tapahtuvat täydennykset ja lastaukset. Tämä johtuu siitä, että valmistajan ja terminaalien välinen ajo tapahtuu usein öisin, kun taas jakelu asiakkaalle suoritetaan tavallisesti aamulla ja päivällä. (Mts. 23.)

Terminaaleissa ei useinkaan hyllytetä tuotteita vaan ne lastataan uudelleen suoraan lattiatasolta. Jotkut tuotteet, joiden kiertonopeus on hitaampi, saatetaan kuitenkin hyllyttää ja varastoida. Terminaali voi siis tarjota itse terminaalitoimintojen lisäksi myös varastointipalveluita. Terminaalien peruseräperiaatteena voidaan kuitenkin katsoa olevan, että purettu kuorma pystytään toimittamaan loppukäyttäjälle vielä saman päivän aikana. (Mts. 23.)

3.3 Varastonhallinta

Varastonhallinta voidaan käsittää toimintana, jonka tehtävänä on tasapainottaa kustannuksia, toimituskykyä ja laatua siten, että toiminnasta saadaan mahdollisimman paljon lisäarvoa sekä asiakkaalle että yritykselle itselleen. Varastonhallinnan tavoitteena on saavuttaa mahdollisimman korkea palveluaste mahdollisimman pienellä määrällä varastoihin sitoutunutta pääomaa ja mahdollisimman pienillä materiaalinkäsittelykustannuksilla. Materiaalien ja kustannusten ohjaamisen lisäksi varastossa hallinnoidaan informaatiovirtoja, sekä ihmisiä ja koneita. (Hokkanen & Virtanen 2012, 72.)

Ensimmäinen vaihe varastonohjausta rakennettaessa on nimikkeiden jakaminen erilaisiin luokkiin. Tuotteita luokiteltaessa on tärkeää määrittää

toimitusaika, optimaalinen tilauserä koko, tilauspiste sekä varmuusvarasto. ABC-analyysi on yleinen tapa luokitella nimikkeitä varastonhallinnassa. Analyysi perustuu nimikkeiden vuotuisen myyntivolyymiin. Havainnot analyysistä osoittavat, että pieni osa tuotteista muodostaa valtaosan vuotuisesta volyymistä. (Abc-analysis (inventory) n.d.)

ABC-analyysin avulla pyritään havaitsemaan varaston taloudellisesti tärkeät nimikkeet, varmistamaan tuotteiden saatavuus ja näin alentamaan myös varastointikustannuksia. Analyysin avulla voidaan myös tunnistaa nimikkeitä, joiden läpivirtaus on lähes olematon ja poistaa ne mahdollisesti valikoimasta. (Hokkanen & Virtanen 2012, 74.)

Tilauuspisteellä tarkoitetaan nimikkeelle määritettyä rajaa varastosaldossa. Kun nimikkeen varastosaldo laskee alle tämän rajan, tehdään täydennystilaus. Tilauuspiste voidaan määrittää tuotteille joko ennustetun tai ennalta havaitun kysynnän mukaan. Määrittämisessä tulee ottaa myös huomioon täydennystilauksen toimitusaika. Tilauuspiste pyritään määrittämään siten, että tuotteet eivät koskaan pääse loppumaan täysin. (Mts.78.)

Jos kysyntä on tasaista, voidaan täydennyksiä tehdä myös määrittämällä kiinteä tilausväli. Tätä menetelmää voidaan käyttää, jos nimikkeiden kysyntä on tasaista. Myös toimittaja voi ohjailla asiakkaan varastotasoa. Tätä menetelmää kutsutaan vendorisoinniksi. Menetelmässä asiakkaalla on suora yhteys varastojärjestelmästä tavarantoimittajan järjestelmään. Tässä tapauksessa toimittaja ottaa siis vastuun asiakkaan varastonhallinnasta ja tuotteiden oikea-aikaisesta täydennyksestä. (Mts. 79.) Vantaan varastolla kolmannen osapuolen työkalutoimittaja tarjoaa pakkaustyökalujen, kuten esimerkiksi ruuvien täydennyspalvelua.

Tilausvälin lisäksi on tärkeä määrittää myös tilauserän koko. Varastonhallinnan kannalta olisi tärkeää, että tilauserän kokonaiskustannukset olisivat mahdollisimman alhaiset. Niin sanottu optimiostoera eli EOQ voidaan määrittää Wilsonin kaavan avulla.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DC_o}{C_h}}$$

Kaavassa mitataan kokonaiskustannusten suhdetta varastonpitokustannuksiin vuositasolla. Kaava on sinänsä käyttökelpoinen, mutta parametrien tarkka määrittäminen on todellisuudessa lähes mahdotonta. Toinen heikkous tässä kaavassa on kustannusten jatkuva vaihtelu. Myöskään haluttua palveluastetta ei oteta tässä kaavassa mitenkään huomioon. Kaava antaa silti hyvän suunnittelulähtökohdan, jonka pohjalta voidaan päätellä optimaalinen tilauserä koko. (Mts.77.)

3.3 Varastohallintajärjestelmät

Varastosta saatavaa tietoa on tärkeä kerätä ja tallentaa, jotta sitä voidaan hyväksikäyttää ja analysoida varastohallintaa koskevissa päätöksissä. Varastoissa käsitellään päivittäin sekä ulkoista, että sisäistä dataa. Ulkopuolelta varastoon tulee dataa esimerkiksi asiakkaan ostotilauksen muodossa, jonka pohjalta laaditaan keräilylistat. Sisäistä dataa taas on esimerkiksi varastosaldot. (Emmet 2005, 128.)

Varastohallinnassa tiedon käyttöönottoa helpottaa varastohallintajärjestelmä (Warehouse Management System, WMS), jolla voidaan hallita samaan aikaan kaikkia varastotoimintoja. Sen avulla voidaan esimerkiksi kirjata tavarantoimitukset, luoda keräilylistoja ja ylläpitää varastosaldot. (Mts.135.)

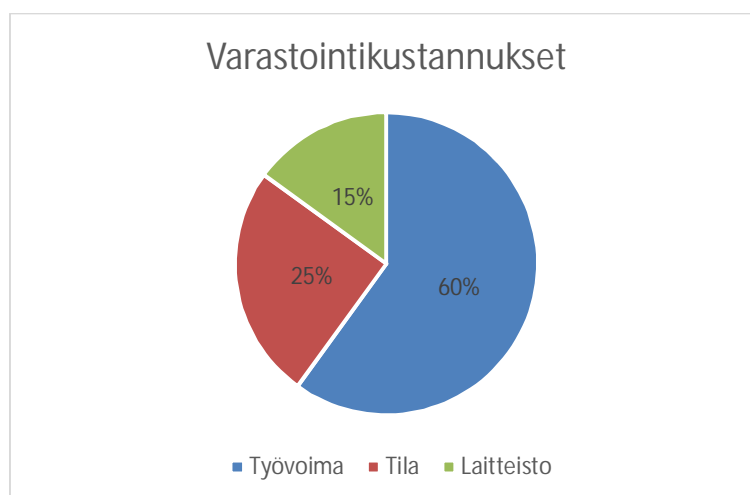
WMS parantaa tuotteiden jäljitettävyyttä varastossa, koska niille on kirjattu varastopaikat järjestelmään. Se myös antaa mahdollisuuden luoda raportteja helposti järjestelmään tallennetun datan pohjalta. Muita huomattavia etuja ovat keräilyvirheiden vähentyminen ja automaation myötä myös paperin

käytön vähentäminen, koska kaikki tieto saadaan järjestelmään skannaamalla esimerkiksi viivakodeista. (Mts.135-136.)

WMS voi olla erillinen tietokoneohjelma, mutta se voidaan myös linkittää muihin toimitusketjun tietojärjestelmiin, kuten yrityksen omaan toiminnanohjausjärjestelmään (ERP, Enterprise Resource Planning). Näin tieto välittyy paremmin yrityksessä ja esimerkiksi myyjät ja ostajat voivat olla paremmin tietoisia varastoista lähteneistä nimikkeistä ja tilauksista. (Mts. 137.)

3.4 Varastointikustannukset

Vaikka varastointi onkin usein tarpeellinen toimenpide, aiheuttaa se myös kustannuksia. Noin 23 % yritysten logistiikkakustannuksista koostuu varastoinnista, joten yrityksissä pitää olla kokonaisvaltainen ymmärrys kustannuksista ja niiden aiheuttajista, jotta mahdollisimman pienellä varaston arvolla voidaan tuottaa optimaalista asiakaspalvelua. (Richards 2011, 212) Emmetin (2005, 175) mukaan avainkustannukset logistiikassa syntyvät työvoimasta, tilakustannuksesta sekä laitteistosta aiheutuvista kustannuksista. (Ks. kuvio 2.)



Kuvio 2. Varastointikustannusten jakautuminen

Yleensä kustannukset jaetaan kahteen kategoriaan: kiinteisiin ja muuttuviin kustannuksiin. Kiinteät kustannukset ovat päivittäin kertyviä kustannuksia ja riippumattomia varaston toiminta-asteesta. Tällaisia kustannuksia ovat esimerkiksi tilojen vuokrat, tilan vakuutukset, kaluston poistoerät ja palkat sekä henkilöstön sosiaalikulut. Myös sähkö sekä lämmitys liitetään yleensä kiinteisiin kustannuksiin, mutta jos kustannus on merkittävä, se voidaan laskea muuttuviin kustannuksiin. Näin menetellään esimerkiksi pakastevalloissa. (Mts. 144-175.)

Muuttuvat kustannukset vaihtelevat suhteessa varaston toiminta-asteeseen. Jos esimerkiksi tuotannon määrä nousee, nousee se myös varastossa käsiteltävän tavaran määrää ja näin myös muuttuvia kustannuksia. (Mts. 174.) Varastonhallintaan liittyviä kustannuksia voidaan jaotella myös vaihtoehtoisilla tavoilla. Ritvasen ja muiden (2011, 91-93) mukaan nämä kustannukset voidaan jakaa raaka-aineen hintaan, varastonpitokustannuksiin, täydennyseräkustannuksiin ja puutekustannuksiin.

Varastonpitokustannus on riippuvainen varaston arvosta. Tämä kustannus koostuu pääomakustannuksesta, varastotilan kustannuksesta ja riskikustannuksesta. Ritvasen ja muiden (2011, 92) mukaan ”pääomakustannus on vaihtoehtoiskustannus pääomalle eli tuottovaatimus ja toisaalta siihen luetaan mahdollisten lyhytaikaisten luottojen korko”. Emmet (2005, 39) taas katsoo sen olevan varastoon sekä sen laitteistoon sitoutunutta pääomaa.

Varastotilan kustannuksella tarkoitetaan esimerkiksi tilasta aiheutuvaa vuokraa. Usein tämä kustannus riippuu varaston koosta sekä säilytysvaatimuksista. Riskikustannuksella taas viitataan menekki- ja hintariskeihin. (Ritvanen ym. 2011, 92.)

Täydennyseräkustannuksilla viitataan erinäisiin tuotteiden tilauksesta aiheutuviin kustannuksiin sekä koneiden asetus- ja lajinvaihtokustannuksiin. Esimerkiksi materiaali-varastoista voi aiheutua tilausten teko-, toimitusvalvonta-, laskuntarkastus- ja materiaalin vastaanottokustannuksia.

Jos tuotteita tilataan pienissä erissä kuljetuskustannukset ovat myös suhteessa korkeammat. (Mts. 92.)

Puutekustannukset johtuvat tuotteiden puutetilanteista. Puutetilanne voi johtua esimerkiksi häiriöistä tuotannossa, toimitusten kiirehtimisestä tai omien tilausten myöhästymisestä. Puutekustannuksiin luetaan jälkitoimituksista aiheutuvat kustannukset sekä tapaukset, jossa menetetään tilaus tai asiakas puutetilanteen vuoksi. Puutekustannukset ovat hyvä mittari varmuusvarastojen sekä palveluasteen tarkastelemiseen. (Mts. 92.)

3.5 Varastotoiminnot

Varaston toimintoihin kuuluu vastaanotto, hyllytys, keräily, inventointi, pakkaaminen ja lähettäminen. Muita päivittäisiä varastotoimintoja ovat päivittäiset huollot, varastojärjestyksen ylläpitäminen, reklamaatioiden käsittely ja laadunvalvonta. (Hokkanen & Virtanen 2012, 28-35.)

3.6.1 Vastaanotto ja hyllytys

Tuotteiden vastaanotto alkaa siitä, kun tilaus on oston osalta laadittu. On tärkeää, että tuotteiden erä koko ja saapumisajankohta ovat selvillä. Varaston lastauslaiturilla ajoneuvo puretaan tavaran vastaanottoa varten. Saapuneen kuorma-auton kuljettajalle kerrotaan toivottu purkupaikka ja varastolta lähetetään truckki ja työntekijä suorittamaan kuorman purku sekä vastaanotto. Vastaanotossa tarkistetaan kuorman oikeellisuus: oikea osoite, kollojen lukumäärä ja kunto. Mikäli näissä on huomauttamista, tehdään rahtikirjaan varauma mahdollista reklamointia varten. (Hokkanen & Virtanen 2012, 28-30.)

Kuorman purun jälkeen tallennetaan rahtikirjoista saadut tiedot tietojärjestelmiin. Seuraavaksi tuotteille päätetään paikat hyllyssä. Päätöksen teossa on hyvä ottaa huomioon varaston kiertonopeus sekä erilaiset hyllyratkaisut. Tuotteiden sijoittelu on tärkeää varastossa keräilyprosessin tehokkuuden kannalta. Usein varastosta kerättävät tuotteet sijoitellaan siten,

että ne on helppo ja nopea kerätä. Useimmin kerättävät nimikkeet tai nopeimman kiertävät nimikkeet onkin järkevä sijoittaa alahyllylle, lähelle lähettämöä, jotta keräilijän siirtymäajat olisivat mahdollisimman lyhyitä ja työn tehokkuus kohenisi. Varastohallinnassa päätöksenteon tueksi käytetäänkin usein erilaisia analyysejä tuotteiden luokittelemiseksi. (Mts 74.)

Kun paikka tuotteelle on määritetty, hyllypaikan numero lähetetään esimerkiksi käsipäätteelle tai trukissa olevalle päätteelle. Tämän jälkeen työntekijä hyllyttää tuotteen määrätylle paikalle ja siirtää tiedon tuotteen sijainnista tietojärjestelmään. Nykypäivänä varaston tiedonsiirrossa ja tuotteiden paikoittamisessa käytetään yleensä viivakoodi- tai RFID-teknologioita. (Mts. 31-32.)

3.6.2 Keräily

Tuotteiden hyllytyksen jälkeen tuotteet kerätään lähettämistä varten esimerkiksi lavoille tai laatikoihin asiakastilauksen mukaisesti. Keräilyprosessi kuormittaa eniten varaston henkilöstöä ja työvaiheeseen varataankin yleensä eniten henkilökuntaa. (Hokkanen & Virtanen 2012. 34.)

Keräily voi olla joko dynaamista tai staattista riippuen siitä, tuoko varastoautomaatti tuotteen keräilijän luokse vai haetaanko se manuaalisesti hyllystä. Tämä riippuu usein tuotteen koosta. Automaateissa säilytetään aina pienempiä kolleja kuin hyllyissä. Automaateista samaa tuotetta kerätään usein myös monelle asiakkaalle kerrallaan. Varastoautomaatin tehokas käyttö edellyttää taustalle tehokasta tietojärjestelmää. (Mts.36-37.) Valmetin Vantaan varastolla ei ole varastoautomaatteja. Tämä johtunee enimmäkseen tuotekirjon suuruudesta.

Keräilyssä eniten aikaa kuluu tuotteiden kuljettamiseen ja niiden etsimiseen. Näitä aikoja voidaan minimoida oikeanlaisella tuotteiden sijoittelulla ja prosessin suunnittelulla. Useissa varastoissa juuri keräily määrittää varaston tehokkuutta. Yleinen käytetty mittari on esimerkiksi kerättyjen rivien määrä tunnissa. Keräilyprosessin tehokkuutta on nostanut esimerkiksi trukkien ja tietojärjestelmien kehittyminen. (Mts. 37.)

Varastoissa tieto välittyy paljon helpommin nykyteknologian avulla verrattuna ihmisten virhealttiin merkintöihin. Manuaalisen listan merkitsemisen sijasta voidaan keräilyssä käyttää viivakoodeja tai puheohjausta, sen sijaan että keräilijä keräisi nimikkeitä manuaalisen keräilylistan perusteella. (Tervola 2004.) Tietojärjestelmät taas pystyvät esimerkiksi priorisoimaan kiireellisempiä tilauksia ja varastosaldot päivittyvät automaattisesti järjestelmään.

Varastoautomaation lisääntyminen myös eliminoi inhimillisiä virheitä prosessissa. (Mts. 37-38.)

Kun tilaus on keräilty, viedään se alueelle, josta tavara lähtee eteenpäin. Tällä alueella tuotteet pakataan siten, että ne kestävät kuljetusten vaatimat olosuhteet. Pakkaukset tulee myös merkitä oikein, ja niiden mukaan on osattava laittaa oikeat dokumentit tullia ja asiakasta varten. (Mts.39.)

3.6.3 Inventointi

Varaston inventoinnissa on kyse siitä, että varaston tietojärjestelmän saldon suhde todelliseen saldoon tarkistetaan. Käytännössä inventaariossa tuotteet tunnistetaan ja lasketaan. Inventaario suoritetaan joko käytännön tarpeesta tai kirjanpitolain velvoittamana. (Hokkanen & Virtanen 2012, 67.)

Kun inventaariossa havaitaan poikkeama saldoissa, tulee asia tarkistaa, jotta voidaan saavuttaa varmuus laskennan luotettavuudesta. Tämän jälkeen on etsittävä syitä saldojen poikkeamiin. Jos esimerkiksi havaitaan, että joku poikkeama aiheutuu toiminnallisesta virheestä prosessissa, on toimintamallia mietittävä välittömästi uudestaan. (Mts. 67-68.)

Vaikka nykyiset varastonohjausjärjestelmät minimoivat virheitä, saattaa virheitä sattua esimerkiksi inhimillisten virheiden takia. Tällainen voi olla esimerkiksi tuotteen virheellinen paikoitus. Tuote voi myös rikkoutua käsiteltäessä ja joissain tapauksissa olla pilaantunut. Tällaiset tapahtumat aiheuttavat saldoheittoja. (Mts.68.)

Inventaarion tarkoituksena on selvittää tuotteiden varastomäärät ja niiden suhde tietojärjestelmien saldoihin. Hyvä inventointi vaikuttaa lopulta jopa koko yrityksen toimintaan. Oikeat ja ajantasaiset varastosaldot vaikuttavat esimerkiksi myynnin ja hankinnan päätöksentekoon. (Mts. 66-68.)

3.7 Varaosabisnes

Varaosien saatavuus on erityisen tärkeää koneissa ja laitteissa, joita toimittajan asiakasyritykset käyttävät liiketoimintansa harjoittamiseen. Varaosapalvelut tarvitset riittäviä varastoja osien markkina-alueille. Usein varaosavarastoja on vähemmän kuin toimipisteitä, jossa liiketoimintaa harjoitetaan. Tällöin varastoitaviin osiin sitoutuu vähemmän pääomaa. Toimitusnopeus saadaan kuitenkin pidettyä samalla tasolla käyttämällä hieman kalliimpia pikarahtikuljettajia. (Pouri 1997, 166.)

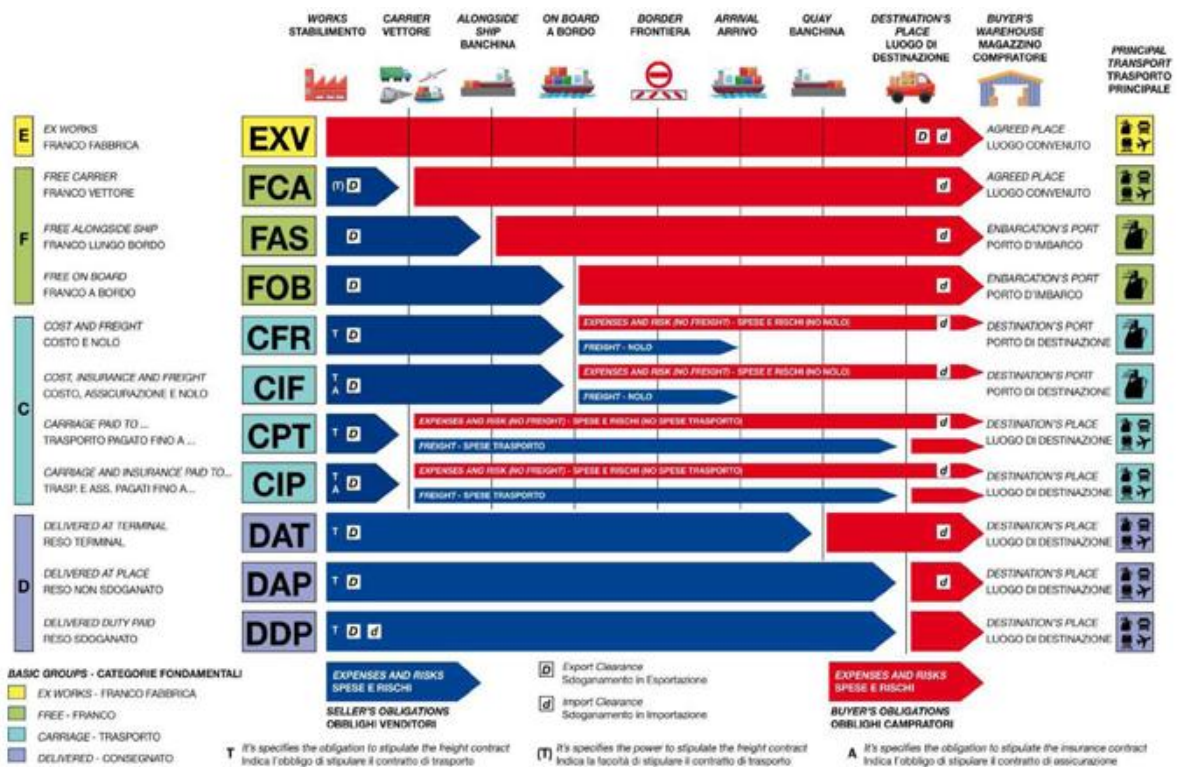
Yleinen ilmiö on myös toimittajan perustama varasto osien tilaajan toimitiloihin. Tällaista varastoa kutsutaan kaupintavarastoksi. Tällaisessa tapauksessa myyjä omistaa varaosat ja laskuttaa niistä asiakkaan käytön mukaan. Näin osat saadaan käyttöön heti tarpeen vaatiessa. Tyypillinen ominaisuus varaosapalveluille onkin niiltä vaadittu nopeus. Siksi palvelut pitäisi yrittää organisoida siten, että toimitusketjun eri työvaiheiden välille ei syntyisi läpimenoaikoja hidastavia esteitä. (Mts. 167.)

3.8 Toimituslausekkeet

Kauppatapahtumaan kuuluu olennaisena osana ostajan ja myyjän sopimus toimitusehdoista. Toimitusehtolausekkeiden avulla määritetään, mikä osapuoli on vastuussa kustannuksista, vahingoista ja toimenpiteistä kaupan aikana. Ostajan ja myyjän lisäksi toimitusehdot koskettavat myös kolmansia osapuolia, kuten kuljetus- ja huolintaliikkeitä. Kansainvälinen kauppakamari on laatinut Incoterms-toimituslausekekokoelman, jossa määritellään tavallisimpien toimituslausekkeiden sisältö. (Hokkanen & Virtanen 2012, 57.)

Toimituslausekkeet määrittelevät vastuiden lisäksi pisteen, jossa vastuu siirtyy osapuolelta toiselle. Toimituslausekkeet voidaan jakaa erilaisiin ryhmiin lausekkeen alkukirjaimen perusteella. Täyden vastuun lausekkeita ovat EXW

(Ex Works), jossa asiakas järjestää noudon asiakkaalta. Koko vastuu taas on ostajalla, jos lauseke on DDP (Delivered Duty Paid) jossa myyjä maksaa koko kuljetuksen tulleja ja vakuutuksia myöten. Yhteenvetona siis E-ryhmän lausekkeen kuljetukset ja lastauksen hoitaa ostaja, kun taas D-ryhmässä vastuut ovat myyjällä. Väliin jää vielä F-ryhmä, jossa ostaja joutuu maksamaan rahdin ja vakuutukset, sekä C-ryhmä, jossa edellä mainitut kulut ovat myyjän vastuulla. (Mts. 57-59.) (Ks. kuvio 3.)



Kuvio 3. Incoterms 2010 toimitusehtolausekkeiden vastuut

4 Pakkaaminen

Nykypäivänä kaupankäynnissä on välttämätöntä lopputuotteen suojaaminen siten, että se saapuu asiakkaalle - lähelle tai kauas - toivotussa kunnossa. Pakkausprosessissa pyritään varmistamaan, että pakatut tuotteet pysyvät ehjinä, hygieenisinä, ja että tuotteet on turvallista kuljettaa. (Karjalainen & Ramsland 1992, 1.)

Pakkauksen on suojattava tuotetta mekaanisilta, biologisilta ja ilmastollisilta rasituksilta. Kuljetuksen aikana pakkaukset altistuvat iskuille, kosteudelle ja pölylle. Myös jakelureitit sanelevat pakkauksen vaatimuksia. Jos esimerkiksi lastauksia ja käsittelykertoja on paljon, edellytetään pakkaukselta kestävyyttä. Myös jakelureitin maasto, auton jousitus ja kuljettajan ajotapa tulee ottaa huomioon. (Ritvanen ym. 2005, 68-69.)

Ilmasto ja olosuhteet sekä niiden muutokset asettavat omia haasteitaan, erityisesti kun pakkaus on määrä siirtää Suomen pakkasesta tropiikkiin. Pakkausten on siis kestävä voimakkaita lämpötilan ja kosteuden vaihteluita. (Mts. 68-69.)

4.1 Pakkausstandardit

Pakkauksia pyritään standardisoimaan. Tämän avulla tähdätään kustannusten alentamiseen sekä ketjun toimintojen yksinkertaistamiseen. Euroopan yhdentyminen on aktivoinut standardisointitoimintaa. Suomessa standardeja ohjailee kansainvälinen kattojärjestö ISO sekä Euroopan sisäiseen pakkaustoimintaan kantaa ottava CEN. (Karjalainen & Ramsland 1992, 14.)

Jakeluketjun kustannukset pyritään aina minimoimaan. Useimmiten pakkauksia suunnitellaan niiden käsittelyn helpottamiseksi ja kokonaiskustannusten pienentämiseksi. Sen sijaan että käytettäisiin mahdollisimman halpoja pakkausmateriaaleja, on olennaista miettiä myös muita toimenpiteitä, joilla voidaan saavuttaa kustannussäästöjä. Pakkausten

standardisoinnilla voidaan saavuttaa säästöjä materiaalin käsittelyssä, varastoinnissa sekä kuljettamisessa. (Mts. 15.)

Yksi pakkausalaan liittyvä standardi on ISO 3394, joka määrittelee kuljetuspakkauksen perusmoduulin. Standardin mukaan pakkauksen suurimmat sallitut ulkomitat ovat 600x400mm. Tämä moduulin pohjalta on muodostettu pakkauskokosarja, jota voidaan käyttää ilman hukkatilaa kahdella eurooppalaisella standardilavalla. Näistä lavoista yleisimpiä on 1200x800 mm ja sitä kutsutaan EUR- lavaksi. Kyseinen lava on yleisessä käytössä useimmissa Euroopan maissa. (Mts. 15.)

Pakkausmateriaalien laatua ohjataan myös ISO 9000 standardin avulla. Laatustandardien noudattamisen avulla on helpompi saavuttaa ostajan luottamus (Mts. 17.) Ritvasen ja muiden mukaan (2011, 70) standardien mukaisten pakkausmerkintöjen perimmäisenä tarkoituksena on helpottaa tavarann tunnistamista, käsittelyä ja tunnistettavuutta toimitusketjun eri vaiheissa. Pakkauksessa pitää olla tietoa pakatun tuotteen ominaisuuksista, kuten tuotteen vaarallisuudesta ympäristölle kertovia merkintöjä.

Nykypäivänä pakkauksissa käytetään myös niin sanottuja tavarakoodisymboleja. Näiden merkintöjen käyttö mahdollistaa pakkauksen automaattisen tunnistamisen jakeluketjun eri vaiheissa. Tunnistamiseen käytetään yleisesti myös viivakoodia. Viivakoodi on merkkijono, jossa kukin merkki on koodattu koneellisesti luettavaan muotoon, käyttämällä viivoja ennalta sovitun järjestelmän mukaisesti. (Ritvanen ym. 2011, 71.) Viivakoodi helpottaa myös esimerkiksi saldolaskentaa varastohallinnassa, koska keräilijän ei tarvitse kirjata saldomuutoksia manuaalisesti. Viivakoodin ja modernimman RFID-teknologian avulla pakkausta voidaan seurata myös lähettämisen jälkeen. Monet huolintaliikkeet tarjoavat lisäpalveluna lähetyksen seuranta, jonka mahdollistaa rahtikirjassa tai pakkauksessa oleva viivakoodi. (Lähetysten seuranta n.d.)

Kansainvälisessä kaupassa tulee ottaa huomioon esimerkiksi YK:n laatima ISPM15 pakkausstandardi, joka asettaa käsittely- ja merkintävaatimukset puiselle pakkausmateriaalille. Standardin mukaan pakkaus pitää olla valmistettu kuorettomasta puutavarasta, joka on asetettujen vaatimusten mukaan käsiteltyä. Käsittelyn tarkoituksena on estää metsää tuhoavien

loiseläinten leviäminen maasta toiseen pakkausmateriaalin mukana. Standardi vaikuttaa puisen pakkausmateriaalin vientiin ja tuontiin kaupankäynnissä EU:n ulopuolelle. EU:n sisäisessä kaupassa standardi ei ole käytössä. (ISPM 15-standardi n.d.)

ISPM 15 standardin mukainen käsittely vaatii puun lämpökäsittelyn vähintään puolen tunnin ajan 56 Celsius-asteessa. Puutavara on myös standardin mukaista, jos se on käsitelty metyylibromidilla. Tämä koskee pakkauksen lisäksi myös tukipuita. ISMP 15- pakkauksessa on myös oltava standardin mukainen merkintä. Merkintää saa käyttää vaan ne toimijat, jotka ovat saaneet valtuuden Elintarviketurvallisuusvirasto Eviralta. Puisen pakkausmateriaalin tarkistuksia pidetään maahantuontipaikoilla pistokokein. (Mt.)

4.2 Puu pakkausmateriaalina

Nykypäivänä puupakkauksia käytetään lähinnä vientikuljetuksissa, suojaa tavallista enemmän tarvitsevista- ja raskaissa tuotteissa. Yleisimpiä puupakkaustyyppisiä on laatikko ja häkki. Puupakkaus suojaa tuotetta iskuilta, mahdollistaa pinoamisen ja helpottaa käsittelyä. Pakkausmateriaalina olevan puun suositeltu kosteusprosentti on 12-18 %. Tästä kosteampi materiaali on raskasta kuljetuksessa ja heikentää naulojen pitoa. Monet huolintaliikkeet tarjoavat rakenneohjeita puupakkauksille. (Karjalainen & Ramsland 109.)

Laatikko voidaan koota vaneriseinistä ja kehyspuista, jotka ovat lautta. Tällainen laatikko on kevyempi kuin pelkästä laudasta valmistettu, mutta se myös suojaa huonommin iskuja vastaan. Merikuljetuksissa suuret puulaatikat sijoitetaan yleensä kontissa alimmaisiksi, joten pakkausmateriaalin puristuslujuuden tulee olla myös hyvä. (Mts. 109-110.)

Puuhäkkiä voidaan käyttää laatikon sijaan silloin kun pakattava tuote ei ole kovin arka, mutta tarvitsee pinoamislujuutta ja käsittelykestävyyttä. Usein tuote saatetaankin pakata suojaavaan muovihuppuun tai aaltopahviin ja sitten

puuhäkkiin. Puuhäkki on -laatikkoa kevyempi ratkaisu. Lisäksi sen kokoamiseen ei tarvita yhtä paljon pakkausmateriaalia, joten häkistä aiheutuvat rahti- ja valmistuskustannukset ovat vähäisemmät, kun puulaatikolla. (Mts. 110.)

4.3 Pakkausvälineet

Vanteita on teräksisiä sekä muovisia ja niitä käytetään pakkaamiseen tai pakattavan tavarán nipuuttamiseen. Kollin vanteitukseen on olemassa paineilmalla toimivia koneita, jotka voivat nykypäivänä olla jopa täysautomaattisia. (Karjalainen & Ramsland 1992, 117.)

Kohdeyrityksessä tutkittavat tuotteet ovat enimmäkseen raskaita lavakuormia ja puulaatikoita. Näille ominaisin vannemateriaali on teräs. Teräsvanne on erittäin luja ja soveltuu hyvin puulaatikolle. Kevyempiä kolleja pakatessa tulee muistaa, että teräsvannetta ei voi käyttää aaltopahvilaatikoiden kanssa. (Mts. 117.)

Teippien käyttö kuljetuspakkausten suljennassa on myös yleistä, lähinnä sen edullisen hinnan takia. Teippiliitos on luja ja teippisuljentaan on saatavilla monia erilaisia laitteita manuaalisesti käytettävistä automaattisiin. Pakkausta teipatessa pitää muistaa, että teippaus vaatii aina pölyttömän, kuivan pinnan. (Mts. 115-116.)

Tuotteita pakatessa käytetään myös erilaisia materiaaleja tuentaan ja iskunvaimennukseen. Vaimentimet voivat perustua materiaalin joustavuusominaisuuksiin. Tällaisia vaimentimia voivat olla esimerkiksi teräsjouset, aaltopahvista valmistetut vaimentimet tai lastuvilla. Usein käytetään myös kulmatukia ja erikoisrakenteita, jotta tuote saadaan pidettyä paikallaan pakkauksessa. Iskunvaimennusmateriaalina voidaan käyttää myös esimerkiksi vaahdotettua polyuretaania tai kuplakalvoa. Näiden materiaalien vaikutustapa perustuu ilman puristumiseen ja laajenemiseen. (Mts. 119.)

Pakattu tuote on joskus tuettava, jotta se pysyisi paikallaan pakkauksen sisällä. Pinoamislujuutta lisätään tuotteen nurkkiin sijoitetuilla kulmatuilla, jotka

valmistetaan usein puusta tai aaltopahvista. Tämä lisää mahdollisuuksia lastata kolleja päällekkäin ja säästää rahtikustannuksissa. (Mts. 119.)

4.4 Pakkaamisen kustannukset

Pakkaaminen ja pakkausmateriaalit aiheuttavat merkittäviä kustannuksia tuotteiden valmistajille. Pakkaamon henkilöstökulut riippuvat tilausrivien määrästä, keräily- ja pakkausmenetelmistä sekä tilausten jaksotuksesta. Kustannustehokkaimman pakkausratkaisun löytäminen on strateginen valinta. (Ritvanen ym. 2011, 73.) Kuten Valmetin tapauksessa on menetelty, pakkaamisprosessi voidaan myös ulkoistaa.

Pakkausratkaisuihin vaikuttavat tuotteen ominaisuudet, markkina-alueet, tuotantomäärät ja henkilökunnan osaaminen. Jos kuljetettava tuote vaurioituu kuljetuksen aikana, vakuutus yleensä korvaa vahingot. Rahdinkuljettaja kuitenkin korvaa vahingot tiekuljetussopimuslain (TKSL) mukaisesti, jos tuote katoaa tai vähenee. On kuitenkin ymmärrettävä, että rahdinkuljettaja ei vastaa vahingoista, jotka johtuvat puutteellisesta pakkaamisesta, tuennasta tai merkitsemisestä. (Mts. 73.)

Tuotevaurioista aiheutuu vahingonkorvausten lisäksi myös epäsuoria kustannuksia, kuten asiakastytyvyyden heikkenemisestä johtuvat kulut ja lisätyö, joka tehdään ongelmaa selvitettyä. Pakkauskustannuksia voidaan usein vähentää myös käyttämällä vähemmän pakkausmateriaaleja, kuten suojamuovia. Pakkausmateriaalien vähentämistä on kuitenkin syytä puntaroida suhteessa kuljetusvahinkojen määrään. (Mts. 74.)

Pakkausten moduulimitoituksella pyritään myös säästämään kustannuksissa. Moduuliajattelu perustuu pakkausten 600 mm x 400 mm pohjamittaan ja sen kerrannaisiin. Moduulimitoituksella pyritään tehokkaaseen tilankäyttöön jakeluprosessin kaikissa vaiheissa. Kun sekä autoista että kuormalavoilta hukkatila on minimoitu, saavutetaan huomattavia säästöjä kuljetuskustannuksissa. Moduulimitoitettut pakkaukset myös tukevat toisiaan ja ne sopivat standardinmukaisiin käsittelyvälineisiin sekä hyllyihin. Tällä tavalla

mitoitettujen pakkausten ansioista vältetään lavaylitykset ja automaation määrää voidaan lisätä. (Mts. 74.)

4.5 Rahditusperusteet

Pakkauksia suunnitellessa tulee ottaa huomioon myös rahtikustannukset ja perusteet, jolla rahtihinta määräytyy. Rahdinkuljettaja voi hinnoitella rahdin kuljetettavan tavaran todellisen painon, tilavuuspainon tai lavametripainon perusteella. Hinta määräytyy rahditusperusteen ja kuljetettavan matkan pituuden mukaan. Rahdin hinnoittelussa käytetään aina sitä perustetta, josta saadaan suurin tulos. (Rahditusperusteiden Abc n.d.)

Lavametri tarkoittaa kuormatilassa olevaa metrin pituista kaistaletta lattiasta kattoon ja seinästä seinään. Tätä rahditusperustetta käytetään yleensä silloin kun kollin päälle ei voida lastata tai jos se varaa koko kuormatilan leveyden ja korkeuden. Yleinen käytetty lavametripaino on 1850 kg/lvm. Tämä määräytyy kahden FIN-lavapaikan perusteella. (Maantiekuljetusten hinnoittelu n.d.) Tilavuuspainoa käytetään yleensä rahditusperusteena kevyille, mutta paljon tilaa vieville kolleille. Yleinen kuutiopainon määrittämisessä käytetty peruste on 333kg/m^3 . Raskaiden kollien rahditusperusteena käytetään sen sijaan kollin todellista painoa. (Rahditusperusteiden Abc n.d.)

4.6 Kierrätys

Ympäristöön liittyvät arvot otetaan nykypäivänä yhä enemmän huomioon osana logistista toimintaa. Kierrätys onkin nykypäivänä teollisuudessa ensiarvoisen tärkeää. Tuotteiden mahdollisuus jatkokäsittelyyn pyritään huomioimaan jo suunnitteluvaiheessa. Varastoissa kierrätettävät tuotteet ovat usein pakkausmateriaaleja ja kuljetusalustoja. (Hokkanen & Virtainen 2012, 114.)

Jätteiden määrää varastossa pyritään vähentämään hyödyntämällä niitä uudelleenkäytön lisäksi myös energiakäyttöön poltettavaksi. Kuormalavojen lisäksi molemmat hyötykäyttövaihtoehdot ovat mahdollisia myös pahvilaatikoille. Myös muoveille on mahdollista löytää kohteita energiakäytössä. Tällöin pitää olla kuitenkin selvillä mistä laadusta muovi on valmistettu. Tällaisissa tilanteissa kierrätysmahdollisuuksia tarjoava jätteenkäsittelijä osaa antaa yksityiskohtaisempia ohjeita. Ongelmajätteiden osalta tarjotaan myös nykypäivänä palveluita aineiden turvalliseen hävittämiseen. (Mts. 114-115.)

EU:n kierrätysedellytyksiin kuuluu, että 15% puupakkausjätteistä kierrätetään. Suomessa 80% puupakkauksista poltetaan energiaksi. Tätä ei lueta kierrättämiseksi. Puupakkauksia voidaan kierrättää esimerkiksi levyteollisuuden raaka-aineina sekä kompostoimalla. Suomalaisten yritysten kannalta tärkeää kuitenkin on, että kuormalavojen korjaus voidaan laskea kierrättämiseksi. Tämä on Suomessa edellytys 15% kierrättämisen saavuttamiseksi. (Ritvanen ym. 2011, 76.)

5 Palkitsemisjärjestelmät

Palkitsemisjärjestelmien tarkoitus on palkita työntekijät hyvästä työstä, jotta voitaisiin varmistaa hyvien suoritteiden jatkuvuus. Työntekijä saa hyvästä suorituksestaan palkkion, ja tämä vaikuttaa yleensä työntekijän motivaatioon positiivisesti. Motivoimisen lisäksi organisaatiot pyrkivät palkitsemisjärjestelmien avulla sitouttamaan esimerkillisiä työntekijöitä, sillä tämä on organisaatioiden hyvän tuloksen edellytys. (Juopperi & Uotila 2012, 5.)

5.1 Jäykkä palkitsemisjärjestelmä

Jäykkä palkitsemisjärjestelmä tarkoittaa organisaation tarjoamaa palkitsemisjärjestelmää, joka ei olosuhteiden muuttuessa juuri muutu. Järjestelmä asettaa tietyt tavoitteet toiminnalle, ja palkitseminen perustuu tavoitteiden onnistuneelle suorittamiselle. Palkinnot ovat ennalta päätetty ja yleensä niihin on myös määriteltä tietty ylärajat. (Juopperi & Uotila 2012, 5.)

Tällainen järjestelmä pyrkii mahdollisimman tasapuoliseen palkitsemiseen organisaation sisällä. Palkkiot ovat tasaisia, mutta työn laatu ja panos työntekijöiden välillä ei välttämättä ole samalla tasolla. Mitä suurempi organisaatio on, sitä vaikeampi tasapuolista palkitsemista suhteessa työpanokseen on suorittaa. (Mts.5.)

Palkitsemisjärjestelmän tarjoamilla palkkioilla tarkoitetaan kaikkia peruspalkan lisäksi maksettavia ja annettavia palkintoja. Juopperin ja Uotilan (2012, 6) mukaan palkitseminen voidaan jakaa taloudellisiin ja aineettomiin palkintoihin. Yleisiä taloudellisia palkintoja ovat kannustepalkkiot, jotka maksetaan yleensä tiimin tai yksilön suoritteen mukaan. Rahallisten palkkioiden lisäksi tarjotaan myös muunlaisia etuja kuten lounas- tai autoetuja. Palkinnot voivat olla myös aineettomia. Tällaisiin palkintoihin luetaan yleensä urakehitys ja johdon kiitokset ja tunnustukset. Palkitsemisjärjestelmän tulisi aina motivoida mahdollisimman monia työntekijöitä. Jos vain harvat motivoituvat ei järjestelmällä ole juuri merkitystä organisaation kannalta. (Mts. 6-12.)

5.2 Orgaaninen palkitsemisjärjestelmä

Orgaaninen palkitsemisjärjestelmä on altis ulkopuolisille muutoksille, jotka saattavat johtua esimerkiksi maailmantaloudesta tai yhteiskunnan normeista. Kuten jäykkä palkitsemisjärjestelmä, myös orgaaninen järjestelmä asettaa toiminnalle tietyt tavoitteet, ja palkitseminen perustuu näiden tavoitteiden suorittamiselle. Tavoitteet voivat muuttua palkitsemisjakson aikana esimerkiksi organisaatiossa tehtävien muutosten johdosta. Myös orgaanisessa mallissa

palkkiot ovat yksityiskohtaisia ja ne on määriteltä etukäteen. (Juopperi & Uotila 2012, 5.)

Orgaanisessa järjestelmässä palkkioiden suuruus vaihtelee roolien ja organisaatiohierarkian mukaan, mutta tässäkin mallissa yksittäisen työntekijän panosta ei oteta huomioon. Suuressa organisaatiossa on hankala muovata palkintojärjestelmä niin joustavaksi, että työntekijöiden tasapuolinen palkitseminen olisi mahdollista.

5.3 Tulospalkkaus

Tulospalkkaus on täydentävä palkanosa, joka ei nosta tulotasoa pysyvästi, vaan se maksetaan tavanomaisen palkan päälle. Tulospalkan pohjana voi olla suoritus, esimerkiksi joku urakka. Kun tulos nousee yli normaalitason, voidaan tämä palkita yrityksissä alkamalla maksaa tulospalkkiota. Kun tulospalkkausta otetaan käyttöön, tulee miettiä millä tulostasolla palkkiota aletaan maksaa. Myös tulospalkan käyttö palkkaustapana edellyttää sitä, että toiminnasta saatavia tuloksia voidaan mitata. (Ruohotie & Honka 1999, 68.)

Tulospalkkauksesta on olemassa monia erilaisia muunnelmia, riippuen tulospalkkausta käyttävän yrityksen omista lähtökohdista. Vaihtelua eri tulospalkkausjärjestelmien välillä esiintyy mm. mittauksen kohteissa, palkkioiden hinnoittelussa ja mittauskauden pituudessa. Vaihtelua esiintyy myös tulospalkkauksen piiriin kuuluvissa kohderyhmissä ja niiden koossa. Mittauksen kohteena voi olla yhden yksilön tai koko tulosityksikön suorite. (Mts. 68-69.)

Palkkioiden perusta voi myös vaihdella suuresti. Joissain yrityksissä koko yrityksen tuottamaa tulosta ollaan käytetty henkilöstön tulospalkkioiden perustana. Toinen tulospalkkausjärjestelmän sovellus on erityisten kerta- ja projektipalkkioiden käyttö. Palkkio maksetaan palkan päälle silloin kun tietty tehtävä tai projekti on viety kunnialla loppuun. (Mts. 69-70.)

Olennainen osa tulospalkkausta on tulosten seuranta ja tuloksen kehittymisestä tiedottaminen. Tulospalkkausjärjestelmää suunniteltaessa on

otettava huomioon mm. yrityksen toiminnan erityispiirteet, palkkioperusteet ja mittaamisperiaatteet. Palkkiojärjestelmän toimivuus edellyttää tulostavoitteiden määrittelyä ja selkeää työnjakoa (Mts. 70.)

6 Logistiikkapalvelujen ulkoistaminen

Logistiikka- ja toimitusketjujen hallinta on nykypäivän yritysmaailmassa suuressa roolissa. Parantamalla ketjua yritykset pyrkivät tehostamaan toimintaansa säästämällä kustannuksissa, laadun kuitenkin kärsimättä. Yleinen keino logistiikkaketjun parantamiseen on ulkoisen toimijan eli niin sanotun kolmannen osapuolen toimijoiden käyttäminen ketjun tietyissä osissa. Kolmannen osapuolen toimija saattaa hoitaa jossain tapauksissa jopa koko yrityksen logistiikan. (Yuen 2006.)

Ulkoistamisen on trendinä yleistynyt niin paljon, että on alettu puhua ulkoistamisen eri tasoista. 1. PL (1. party logistics) -mallissa yritys hoitaa kaikki logistiset toiminnot itse. 2. PL-yritys ostaa yksittäisiä logistiikkapalveluita ulkopuoliselta yritykseltä. 3. PL- toiminnassa asiakasyritys ulkoistaa joitain toimintojaan kokonaan huolinta- tai logistiikkayrityksille näiden yritysten ottaessa vastuun kokonaisista toiminnoista. 4. PL- logistiikkayritys taas koordinoi ja yhdistelee 3 PL- yritysten toimintoja saadakseen aikaan mahdollisimman edullisen ja asiakkaalle sopivimman logistiikkaratkaisun. (Ritvanen ym. 2011, 128.)

Logistiikka-alan kolmannen osapuolen toimijoilla on hyvät valmiudet logistiikkapalveluiden toteuttamiseen. Monet yritykset ulkoistavat logistiikkansa ulkopuolisille toimijoille, koska se on edullisempaa kuin koko toimitusketjun itsenäinen hallinta. Päätös ulkoistamiseen voi myös johtua tarvittavan pääoman tai kokemuksen puutteesta ketjun ylläpitämiseksi tehokkaasti. Yritykset pyrkivät neuvottelemaan pidemmän aikavälin sopimuksia kolmannen osapuolen toimijoiden kanssa. (Ritvanen ym. 2011, 143.)

Kolmannen osapuolen logistiikkatoimijoiden käyttö eliminoi monia riskejä yrityksissä. Se tuo lisää joustavuutta, asiantuntevuutta ja parantaa

palveluastetta. Jos esimerkiksi vientikäytännöt ja tullilainsäädäntö muuttuvat, huolitsijoilla on enemmän asiantuntemusta mukautua muutokseen. Palvelujen ulkoistaminen vähentää myös työvoimasta ja kalustosta aiheutuvia kustannuksia merkittävästi, koska näihin ei ole enää tarvetta investoida. Näin myös käsittelykustannukset yksikköä kohden pienenevät merkittävästi. (Emmet 2005, 219.)

Kolmannen osapuolen toimijoista ja pitkiin yhteistyösopimuksiin sitoutumisesta voi olla myös haittaa, jos yhteistyö ei toimikaan ennakoidulla tavalla. Yrityksellä on toimintojen ulkoistamisen jälkeen huomattavasti vähemmän mahdollisuuksia kontrolloida muuttuvia kustannuksia, koska ne muuttuvat ulkoistamisen yhteydessä kiinteiksi. Tällöin myös mahdollisuus vaikuttaa palvelun laatuun vähenee (Mts. 220.)

Usein myös tiedon kulkiessa monien toimijoiden kautta, on olemassa informaatiokatkosten riski, jolloin virheiden todennäköisyys on suurempi. Ulkoistamistapauksessa mahdolliset tietovuodot ovat huomioonotettava riski. Innovaatioiden mahdollisuus myös pienenee huomattavasti kolmannen osapuolen hallinnoidessa osaa toimitusketjusta. (Ritvanen ym. 2011, 143.)

Neljännän osapuolen logistiikkatoimija koordinoi yritysten logistiikkaa yhdistelemällä kolmannen osapuolen yritysten tarjoamia toimintoja ja teknologiaa ja tarjoamalla näistä yhdisteltyjä ratkaisuja asiakasyrityksille. Neljännän osapuolen toimijat pyrkivät löytämään asiakkailleen laadukkaimman ja kustannustehokkaimman ratkaisun kontakteistaan. Tämä edellyttää 4. pl-logistiikkayritykseltä asiantuntemusta asiakkaan valmistamista tuotteista ja heidän suosimistaan käytännöistä. Esimerkkejä tällaisista toimijoista ovat monet huolintaliikkeet. Kaikki huolitsijat eivät hoida samanlaisia toimeksiantoja, vaan alalla on tyypillistä rajata asiakaskenttiä ja toimintamalleja oman erikoistumisen mukaan esimerkiksi raskaisiin erikoiskuljetuksiin. (Ritvanen ym. 2011, 127-129.)

7 Varaston pakkaamisprosessin nykytila

Valmet Technologies Oy on ulkoistanut sekä varastointi- että pakkaamistoimintonsa kolmannen osapuolen logistiikkatoimijalle. Varastotilat sijaitsevat hyvien kansainvälisten kulkuyhteyksien varrella Helsinki-Vantaan lentoaseman tuntumassa. Varastolta lähtee vuosittain yli 20 000 kolliä kansainväliseen vientiin.

Varaosavarasto työllistää tällä hetkellä 19 henkilöä, ja töitä tehdään yhdessä vuorossa. Varastomiesten työaika on 40 tuntia viikossa. Varasto on auki 8-18, joten vaikka töitä tehdäänkin yhdessä vuorossa, on työajoissa käytössä liukuma. Tällä tavoitellaan sitä, että myös 16 jälkeen olisi henkilökuntaa töissä.

Nykytilaa kartoitettaessa käytettiin pääasiallisena tutkimusmenetelmänä havainnointia. Prosessia käytiin tarkastelemassa paikan päällä varastolla ja haastateltiin lähettämötyöntekijöitä. Tietoa kerätessä haastateltiin myös Valmetin pakkausmateriaaleista ja -prosessista vastaavaa henkilöä, sylinteriostajaa sekä logistiikka- ja huolintatiimin johtajaa. Oma työhistoriani yrityksessä myös helpotti havainnointia ja tiedonkeruuta.

Varsinkin Valmetin edustajilta tuli hyviä uudistusideoita ja reaaliaikaista tietoa tarjouksista, jota oli jo kysytty. Varastotyöntekijöiden haastattelijoiden avulla taas havaittiin paremmin prosessissa olevia ongelmia sekä mahdollisia haasteita heille esitetyissä uudistusehdotuksissa.

7.1 Varastointi ja keräily

Suurin osa varastoitavista tuotteista sijaitsee tavallisilla kuormalavahyllyillä. Varastotila on lämmitetty, ja siellä varastoidaan myös herkästi esimerkiksi pakkasessa vaurioituvia tuotteita, kuten mittareita tai vaikkapa liimoja. Isompia kolleja, kuten esimerkiksi teloja, varastoidaan ulkona. Varastossa säilytetään ainoastaan valmiita, loppuasiakkaalle lähetettäviä varaosia, eikä varaston yhteydessä ole tuotantoa. Varastolla on yksi

lastauslaituri, jossa tapahtuu sekä vastaanotto että lähettäminen. Tavaraa tuodaan varastolle ja viedään pois pitkin päivää, mutta ruuhkahuippu sijoittuu kello 17 paikkeille, jolloin usealla kuljetusliikkeellä on varastolta vakionouto.

Vastaanottoprosessia varten tulostetaan toiminnanohjausjärjestelmästä vastaanottolistasta rahtikirjassa näkyvän Valmetin ostotilausnumeron perusteella. Toimittajan lähetettä sekä vastaanottolistaa verrataan keskenään ja varmistetaan samalla tuotteen kunto, oikeellisuus ja kiireellisyys. Kaikki tavarat punnitaan ja painot kirjataan järjestelmään. Jos lähetyksen sisältö vastaa lähetyslistaa, voidaan vastaanotto tehdä. Vastaanoton yhteydessä tulostetaan kolliin niin sanottu vastaanottotarra, jonka avulla nimikkeet ovat vastaisuudessa tunnistettavissa.

Tämän jälkeen nimikkeelle määritellään varastopaikka. Varastolla kiinteästi varastoitavilla nimikkeillä (SIC-nimike) on vakiinnutetut hyllypaikat, jotka on nähtävissä vastaanottotarrassa. Suoraan myynnille ostettavalla nimikkeellä (MRP-nimike) sen sijaan ei välttämättä ole vakiintunutta varastopaikkaa. Yleensä vastaanottotarrassa näkyy tällöin myynnin numero ja positio. Jos tilaus on kiireellinen ja MRP- nimikkeitä ei ole valmiina varastosaldolla, sijoitetaan nimike nopeiden lähtöjen hyllypaikalle, johon sijoitellaan nimikkeet, joiden lähettämistä priorisoidaan.

Vastaanotto- ja inventointiprosesseihin ollaan ottamassa käyttöön työntekijöiden mobiililaitteet, joiden avulla saadaan vastaanoton, hyllypaikkojen ja inventaarion tiedot toiminnanohjausjärjestelmään. Tietojen skannaus järjestelmään tapahtuu käyttämällä vastaanottotarroissa olevia viivakoodeja. Tämä nopeuttaa prosesseja, koska työntekijän ei tarvitse täyttää tietoja päätteeltä käsin.

Lavojen sijoittelussa kuormalavahyllyihin jo pakatut ja vielä toimittajan pakkauksessa olevat tuotteet varastoidaan erikseen. Eri hyllyille on myös sijoiteltu asiakastilausten mukaiset myynnit sekä varaosapaketit ja niin sanotut projektimyynnit, joihin kuuluu nimikkeiden lisäksi myös asennuspalveluja. Myös pakkausmateriaalien varastointi tapahtuu näissä samoissa hyllyissä. Niille ei ole määritelty omaa paikkaa, vaan tällä hetkellä ne on sijoiteltu sinne , missä on eniten tilaa.

Varastonsiirto Keravalta Vantaalle suunniteltiin niin, että SIC-nimikkeille tehtiin ABC-analyysi, jossa osien kiertonopeutta luokiteltiin lavoittain. Analyysin pohjalta lavoille määritettiin paikka siten, että suuremman kiertonopeuden omaavat nimikkeet ovat lähimpänä lattiatasoa ja pakkaamoa. Varastolla tuotteiden sijoittelussa on pieni ongelma, koska toisinaan työntekijät vievät tuotteita lähimmälle hyllypaikalle huolimatta siitä, onko kyseessä SIC- vai MRP- nimike.

Varastoitavia MRP-nimikkeitä saapuu varastoon toimittajien asiakastilausten mukaan, ja niitä on todella laaja kirjo. Kiireisimpiä osia ei käytetä ollenkaan hyllyssä, vaan ne siirretään suoraan pakkaamoon crossdocking-menetelmällä. Kiireellisille lähetyksille on järjestetty oma välivarastotila, jossa säilytetään nimikkeitä, joiden läpimenoaika on esimerkiksi yksi vuorokausi. Varastolla säilytetään myös kiinteästi jotain yleisemmin käytettäviä pientavaranimikkeitä sekä niin sanottuja VMI-nimikkeitä (Vendor Managed Inventory), joiden varastoinnista huolehtii toimittaja. MRP-nimikkeiden laajasta kirjosta kertoo se, että yksi MRP-nimike käy varastossa keskimäärin kerran puolessatoista vuodessa.

Lähetämö ja pakkaamo toimivat samassa tilassa ja työnjohtajille on omat toimistot pakkaamon vieressä. Pakkaamossa on tietokone, josta syötetään kollin tiedot, kuten mitat, käytetty pakkausmateriaali ja prosessin tila Valmetin Baan-toiminnanohjausjärjestelmään.

Keräilylistalta keräilijä saa tietoonsa keräiltävän nimikkeen sijainnin, joten tuotteen etsintään ei tuhlaannu ylimääräistä aikaa. Keräily yrityksessä tehdään siis manuaalisesti kynä ja paperi menetelmällä. Keräilylistat tulostuvat järjestelmästä automaattisesti kahden tunnin välein klo 6-17. Jos vastaanotto MRP- nimikkeelle on tehty oikein, pitäisi keräilylistan tällöin tulostua automaattisesti.

Keräily suoritetaan yleensä lavansiirtovaunuilla tai trukilla. Pientavarat voidaan keräillä käsin. Koska keräily on edelleen manuaalista, on osoitettava erityistä huomiota keräiltävien nimikkeiden oikeellisuuteen ja oikeisiin keräilymääriin. Tästä syystä tuotteet lasketaan kerätessä ja vielä uudemman kerran pakkaamisen ohessa. Ne myös valokuvataan, jos tulevaisuudessa ilmaantuu jotain epäselvyyksiä.

7.2 Pakkaaminen ja pakkausmateriaalit

Varastolla pakkauksesta vastaavat samat työntekijät kuin keräilystäkin. Heidän päivittäistä pakkaamistahtia seurataan ja mitataan sitä mukaa kuin he merkitsevät kolleja pakatuiksi toiminnanohjausjärjestelmään. Kun tilaus saapuu keräilystä, sijoitetaan se koon mukaan joko pakkaamon alkupäähän, jossa pakataan raskaampi lavatavara, tai pitkälle työpöydälle, jossa pakataan pientavara. Pakkaamossa suuri osa työstä tapahtuu vielä käsin, mutta varastolle on hankittu uusi vannehtimiskone, joka kiertää teräsvanteen puulaatikon ympärille automaattisesti.

Työpöydän ympärillä sijaitsee vaunuja, joissa on pieniä pakkausmateriaaleja, kuten ruuveja tai nautoja. Näille työkaluvaunuille on tilattu täyttöpalvelu Würthilta ja niitä täytetään tarpeen mukaan. Työtilan ympärillä sijaitsevilla vaunuilla säilytetään myös jo keräiltyä, pakkaamista odottavaa pientavaraa. Työpöydän alla on myös taiteltavia pahvilaatikoita, joihin pientavara pakataan. Huolitsijoiden pakkaussuositusten pohjalta on kerätty pakkausohjeet, joita pakkaajat noudattavat. Ohjesääntönä on, että yli 30 kg painavat tuotteet pakataan aina puu- tai vanerilaatikoihin ja lavalle.

Lavatavara ja isommat kollit pakataan pakkaamon alkupäässä. Pakkaaminen tapahtuu siten, että lavakauluksista ja kannesta kootaan puulaatikko tuotteen ja lavan ympärille. Tämän jälkeen puulaatikon sisään kiinnitetään vielä tuotteen liikkumista estävät tukipuut ruuveilla. Usein tuote myös suojataan muovilla. Tämän jälkeen kollin ympärille vielä kierretään teräs- tai muovivanne pitämään sitä kasassa. (Ks. kuvio 4.) Koottavien laatikkomallien lisäksi Valmetilla on myös valmiita vaneri-, puu- ja pahvilaatikoita. Raskaimmat tuotteet nostetaan puulaatikoihin nosturin avulla.



Kuvio 4. Valmetin vientilaatikko

Pakattaessa kolliä on joidenkin toimittajien pakkaukset avattava ja heidän teippinsä, tarransa ja ohjeessa poistettava pakkauksesta. Tavarat pussitetaan tai kootaan kolliin nimikekohtaisesti sekä tuetaan ja pehmustetaan. Tässä vaiheessa kolliin liimataan myyntitilaustarra, joka sisältää asiakkaalle tärkeää tietoa kollin sisällöstä. Tämän tarran avulla myös lähettämötyöntekijä tunnistaa kollin lähetyspapereita kiinnittäessään.

Kun kolli on pakattu, viedään se odottamaan lähtöä hyllyyn. Kaikista isoimmat pakkaukset varastoidaan ulkotiloihin. Pakkaajan kuuluu myös merkata se pakatuksi toiminnanohjausjärjestelmään, jolloin vientihuolintaosasto osaa reagoida ja tilata kollille kuljetuksen. Kun kuljetus on tilattu, tulostuvat lähettämöön kolliin kiinnitettävät paperit. Varastotyöntekijöiden tärkeisiin tehtäviin kuuluu myös kiinnittää oikeat paperit kolliin. Jos paketit lähtevät väärään määränpäähän, aiheutuu ylimääräisistä kuljetuksista ja mahdollisista myöhästymisistä merkittäviä lisäkustannuksia.

Valmet on pyrkinyt helpottamaan pakkaamisprosessia eräiden toimittajien kanssa ja toimittaa näille säännöllisesti vientikelpoisia pakkaamisaatikoita. Tällöin kollin saapuessa lähettämöön se voidaan lähettää edelleen käytännössä vaihtamalla vain uudet lähetyspaperit kolliin. Tämä hanke on kuitenkin useiden isojen toimittajien kanssa vasta neuvotteluvaiheessa.

Pahvi-, puu- ja vanerilaatikoiden lisäksi tyypillisimpiä pakkausratkaisuja varastolla ovat pitkille, putkimaisille tuotteille tarkoitetut pahviputket. Pahviputket ovat edullisia verrattuna muihin ratkaisuihin, mutta ne taipuvat ilman alustaa, eivätkä näin ollen sovi herkimmille osille. Muita vaihtoehtoja pitkien osien kuljettamiseen ovat pitkät puu- tai pahvilaatikot. Myös pitkät pahvilaatikot taipuvat kastuessaan. Tätä yritetään estää liittämällä pakkauksen alle puiset jalat tai tuet. Pahvilaatikko myös suojataan muovilla, mikä estää kosteutta kertymästä pahviin. Jos kuljetetaan metallisia tuotteita varastolla, myös ruostesuojataan pakkauksen sisältö muovilla päällystäen. Tämä on ensiarvoisen tärkeää, koska ruostunut osa on tehtaalla täysin käyttökelvoton.

Pääosin Valmet käyttää pakkauksissaan viittä eri lavakokoa. Eri lavoille pitää tilata myös erikokoisia kansia, vanteita ja kauluksia, jotta kolli voidaan tukevasti pakata lavalle. Näiden lisäksi pakkausmateriaaliksi on valittavissa 4 eri puulaatikko- ja 12 pahvilaatikkokokoa. Vanerilaatikoita on käytössä 11 eri kokoa ja näille tilataan vielä erikseen lavakauluksia ja kansia. Eräkoot on säädetty käytön ja toimittajien tarjousten mukaan. Käytännössä pakkausmateriaalien hankinnan tarvetta on peilattu edellisvuosien materiaalimenekkiin ja siihen kuinka suuria eriä pakkausmateriaalitoimittaja on halukas myymään. Pakattavia tuotteita on monen kokoisia, mikä näkyy myös käytettävien pakkausmateriaalien lukuisissa variaatioissa, kuten lava- ja laatikkokokooissa. (ks. liite 1.) Tämä aiheuttaa varastolla haasteita, sillä tilaa on rajallisesti.

Perussääntönä pakkaamisessa on, että mitä pidemmälle kolli lähetetään, sen enemmän sen tulee kestää. Vientilähettykset pakataankin lähes poikkeuksetta laatikoihin. Pakkausvaiheessa on myös ajateltava asiakasta. Tukipuut ja kannet kiinnitetään yleensä ruuveilla kollin purkamisen helpottamiseksi. Jos kolli jää ulkosäilytykseen, on se suojattava sateelta peittämällä asianmukaisesti muovilla.

Pakkaajien ja lähettämötyöntekijöiden vastuulla on myös valokuvata kollin sisältö pakkausvaiheessa. Kuvassa pitää näkyä tuote suojattuna sekä Valmetin nimiketarra, joka sisältää kuvauksen nimikkeestä. Näillä kuvilla voidaan todentaa, mitä kollissa on lähetysvaiheessa, kollin kiinnitystapa sekä

tarvittava suojaus. Kuvat ovat myös tärkeitä mahdollisia asiakasreklamaatioita varten.

7.3 Kierrätys ja inventointi

Varastolla on lastauslaiturin yhteydessä lava energiajätteelle. Sinne tyhjennetään kaikki käyttökelvoton pakkausmateriaali, mutta Valmetilla on pyrkimyksenä uusiokäyttää ja korjata korjattavissa oleva materiaali. Tällä hetkellä varsinkin lavojen ja vanteiden kierrätys on onnistunut tyydyttävästi varastolla. Parhaiten hyötykäyttöön Vantaan pakkausmateriaaleista saadaan jättepahvi, joka murskataan pehmusteeksi kolleihin.

Suurempana ongelmana on ollut puulaatikoiden vähäinen kierrätys. Puulaatikat saattavat hajota usein purkamisen yhteydessä ja niissä voi olla kiinni teräviä nauloja, jotka ovat vaivalloista irrottaa. Aikaa materiaalien entisöimiseen on myös rajallisesti. Töiden nopeuttamisen takia siis vain vähiten vahingoittuneet materiaalit pystytään tällä hetkellä ottamaan uusiokäyttöön. Varastolla ei tällä hetkellä myöskään ole tilaa uusiokäytettävien pakkausmateriaalien entisöimiseen.

Inventoinnissa on varastolla yksi vastuuhenkilö. Varastolla toteutetaan jatkuvaa inventointia ja sitä seurataan 12 kuukautta taaksepäin. Jokainen varastossa oleva nimike inventoidaan vähintään kerran vuodessa, mutta tiettyjä nimikkeitä inventoidaan useammin. Näistä esimerkkeinä ovat metritavarana myytävät- ja VMI-nimikkeet.

Inventoinnista vastaava henkilö saa joka kuukausi uuden listan nimikkeistä, jotka pitää sinä kyseisenä kuukautena inventoida. Jokaisen kuukauden alussa nimike- ja varastohallinta toimittaa inventaariolistan varaston työnjohdolle, josta käsin inventointia organisoidaan. Käytännössä inventaariota suorittava henkilö laskee manuaalisesti hyllyssä olevien nimikkeiden määrän ja vertaa sitä listassa olevaan. Jos luvut täsmäävät, syötetään laskettu saldo viivakoodilukijalla toiminnanohjausjärjestelmään.

Jos inventoinnissa ilmenee saldoheittoja, kirjataan poikkeama listaan. Saldoero kirjataan toiminnanohjausjärjestelmään ja jos saldoeron syy selviää, raportoidaan myös siitä. Varastonhallinta ajaa kuukausittain raportin inventointipoikkeamista ja niitä käsitellään kuukausipalavereissa, jossa määritellään hukan määrä ja siitä aiheutuvat vastuut.

8 Ratkaisuehdotukset

Opinnäytetyön yhtenä tavoitteena oli saada tehostettua pakkausprosessia ja tulkia, voidaanko prosessia tai pakkausmateriaaleja muuttaa niin, että tuloksena voitaisiin saavuttaa kustannussäästöä itse pakkaamisessa tai pakkausten lähettämisestä aiheutuissa rahtikustannuksissa. Seuraavaksi käydään läpi ratkaisuehdotuksia sekä prosessiin että materiaaleihin liittyen. Yhteensä ratkaisuehdotuksia on kuusi. Kaksi niistä käsittelee vaihtoehtoisia pakkausmateriaaleja, yksi prosessin mahdollista nopeuttamista ja kolme kierrättämisen tehostamista.

Valmet Technologies Oy oli jo alkanut harkita puuhäkin sekä konttimallisen pahvisen kuljetuslaatikon käyttöä pakkausmateriaaleina, joten näihin ehdotuksiin oli saatavilla konkreettiset tarjouspyynnöt. Prosessin tehostamiseen liittyvät seikat ovat enemmän spekulatiivisia ehdotuksia, jotka riippuvat monesta tekijästä, ennen kuin käyttöönottoa voidaan edes harkita. Prosessin tehostamiseen liittyvistä seikoista käsitellään pääkohtia ja huomion arvoisia seikkoja sekä suoritetaan jotain spekulatiivisia mittauksia, jotka pohjautuvat haastatteluun ja toisen Valmetin varastointiyksikön olemassa olevaan sopimukseen.

Ratkaisuehdotukset määritettiin haastattelemalla sekä Valmetin että kolmannen osapuolen logistiikkatoimijan edustajia, jotka ovat päivittäin mukana pakkaamisprosessissa ja yhteydessä toimittajiin. Osa

ratkaisuehdotuksista syntyi myös havainnoinnin tuloksena.

Toiminnanohjausjärjestelmästä saatiin myös havainnointia auttavia raportteja, ja varastolla punnittiin tiettyjä pakkausmateriaaleja laskelmia varten.

Järjestelmästä saatu data käsitteli lähinnä vuotuisia pakkausmateriaaliostoja sekä tutkimuksessa tarkasteltavalle toimittajalle tehtyjä ostotilauksia. Myös huolintaliikkeiltä saatiin tärkeää dataa kollien lentorahtihinnoista. Näitä tietoja käytettiin lähinnä kustannuslaskelmissa.

Ensin määriteltiin pakkausprosessin suurimmat haasteet ja sen pohjalta alettiin miettiä ratkaisuehdotuksia. Ratkaisuehdotusten jälkeen esitetään ehdotuksen tueksi laskelmat ja viimeiseksi vielä tutkimustulosten analysointi.

8.1 Vientilaatikoiden hankinnan ja varastoinnin ulkoistaminen toimittajalle

Ensimmäisessä ratkaisuehdotuksessa tutkittiin mahdollisuutta ulkoistaa tuontilaatikoiden hankinta, varastointi ja pakkaaminen kokonaan yhdelle Valmetin suurimmista sylinteritoimittajista. Viime vuoden ostotilausten mukaan toimittajalta varastolle on lähtenyt 1182 nimikettä, joista 620 oli sylintereitä. Käytännössä toimittajan valmistamat tuotteet pakattaisiin jo heidän tiloihinsa laatikoihin ja lähetettäisiin Vantaan varastolle. Vantaalla kollin voisi siirtää crossdocking-menetelmällä suoraan pakkaamoon ja tehtäväksi jäisi enää vientipapereiden kiinnittäminen kolliin. Ratkaisuehdotuksessa tutkittiin vientilaatikoiden lisäksi Valmetin lavakaulusten ja –kansien hankinnan ulkoistamisen mahdollisuutta toimittajalle.

8.1.1 Hyödyt ja haasteet

Toimittaja on innokas yhteistyöhön, mutta haluaisi koko pakkausprosessin ylläpidon sijaan, että Valmet hoitaisi laatikoiden tilaamisen ja laatikot olisivat

Valmetin omaisuutta. Tällaisessa vaihtoehdossa olisi haasteena pakkausmateriaalien varastosaldojen hallinta ja materiaalien tilaaminen. Toisaalta, kyseessä olisivat vain yhden toimittajan pakkausmateriaalit, joten tilauseriä ei tarvitsisi olla kuin muutama vuodessa. Laatikoiden käytön valvonta olisi myös haastavaa. Jos laatikot olisivat Valmetin omaisuutta, olisi tärkeää, ettei toimittaja käytä niitä kuljetuksissa toimittajan muille asiakkaille.

Ratkaisuehdotuksen suurin hyöty saavutettaisiin aikasäästössä, koska tuotteita ei jouduttaisi pakkaamaan erikseen eikä pakkausmateriaalia tarvitsisi tilata. Aikaa säästyisi siis pakkausajassa sekä materiaalien toimitusajassa, joka on yleensä kaksi päivää. Myös tilaa säästyisi, kun näitä vientilaatikoita ei tarvitsisi varastoida.

Rahallista säästöä saavutettaisiin reklamaatioiden ja varastonpitokustannusten vähenemisessä. Reklamaatiot vähenisivät, koska lavakauluksen käyttäminen mahdollistaa tuotteen paremman tukemisen. Tällä hetkellä sylinterit naarmuuntuvat herkästi, koska niitä toimitetaan pelkästään lavoilla. Tarpeeksi tukevalla sitomisella ja tuennalla vältettäisiin tuotteen ylimääräinen liike pakkauksen sisällä, jolloin naarmuuntuminen vähenisi. Myös toimittaja säästäisi, koska tuotteiden reklamaatiokäsittelyjen vähentyessä työvoimaa voitaisiin keskittää uusien tuotteiden valmistamiseen vanhojen korjaamisen sijaan. Reklamaatiot vievät myös paljon aikaa. Sylintereiden uudelleen hiekkapuhallus ja maalaus kestävät noin yhden työpäivän, mutta tuotteen on annettava kuivua vielä toinen päivä, jotta maalipinta ehtii kovettua kunnolla. Kun tähän lisätään vielä rahti, niin aikasäästö sylinteriä kohden on viikosta kahteen viikkoon.

Sylintereiden naarmuunnuttua ne pitää maalata uudestaan, mistä aiheutuu kuluja noin 200 € sylinteriä kohden. Tähän lisätään vielä rahdit ja reklamaatiokäsittelyt, sillä naarmut sylinterissä havaitaan yleensä vasta varastolla, josta ne on lähetettävä takaisin toimittajalle. Hyötyjen laskennassa viallisten sylinterien määränä on käytetty kahta prosenttia kaikista tilauksista. (Saastamoinen 2016.) Arvio peilaa reklamaatioiden määrään edellisinä vuosina.

8.1.2 Säästöt ja kustannukset

Pakkausmateriaalien käytön laskennassa on ajettu toiminnanohjausjärjestelmästä kunkin pakkausmateriaalin ostomäärä ja jaettu se kuukausitasolle. Ostettu määrä voi tietenkin olla enemmän kuin käytetty, mutta määrät antavat hyvin suuntaa, koska pakkausmateriaalien eräkoot on ennalta suunniteltu. Laskennassa työvoimakustannus oli rajattu laskelmasta pois, koska pakkausmateriaalien ulkoistaminen yhden toimittajan kanssa ei välttämättä vielä vaikuta työvoiman tarpeeseen, varsinkin kun pakkaajilla on myös muita työtehtäviä varastolla. Myös varastonpitokustannus jätettiin laskelmista pois ja keskityttiin täysin hankintahintoihin ja toimittajan pakkausmateriaalitarpeen laskentaan. Toimittajan saattaa myös valmistaa joitain pidempiä sylintereitä, jotka eivät mahdu tarkasteltaville lavoille tai laatikoihin, mutta ilman tarkkoja mittoja tähän ei voitu laskuissa ottaa kantaa.

Kustannuslaskelmat suoritettiin 720 x 170 x 170- ja 2560 x 260 x 360 mm - kokoisten valmiiden ventilaatikoiden lisäksi myös 2000 x 800 x 600 -kokoisille lavakauluksille ja samankokoisille kansille. Toimittajan kanssa solmitun kuljetuksen toimitusehto on FCA, jonka mukaan lavat ovat toimittajan omaisuutta. Lavakaulusten hankkiminen olisi ennalta ajatellen ventilaatikkoa edullisempi ratkaisu ja tietynmallisia sylintereitä saisi 2000x800x140-kokoiselle lavalle kaksi samaan aikaan. Tässä ongelmaksi tulee kuitenkin se, että jos yhdellä lavalla kuljetetaan kaksi sylinteriä samaan aikaan, pitää ne olla myös myyty samalle projektille. Tällaisen pakkausmallin todellista hyötyä onkin vaikea laskea, koska se on täysin riippuvainen Valmetin asiakkaiden ostotilauksista. Kahden sylinterin pakkausta tulisikin siis käyttää silloin kun mahdollista. Muutoin sylinterit pakattaisi yksittäin ja lavojen sekä kaulusten mitat riippuisivat sylinterin koosta. Muuten lavan saapuessa Vantaalle joudutaan ne siellä purkamaan ja pakkaamaan uudelleen oikeille myynneille. Tällaisessa tilanteessa siis tavoiteltu ajan säästö häviää ja ainoastaan materiaalien tilauskustannus siirtyy varastolta toimittajalle.

Reklamaatiot laskettiin 2 prosentille kaikista ostetuista 620 sylinteristä. Tästä saatiin vuotuiseksi reklamoitavien sylintereiden määräksi 12,4. Jos toimittaja siirtyisi pelkkien lavojen sijaan käyttämään kauluksia ja laatikoita, olisi

rahallinen säästö 3720€. Vuosittainen aikasäästö, olettaen että kaikki reklamoitavat sylinterit ovat eri tilaukselta, olisi jopa 124 päivää. Aikasäästön laskemisessa käytettiin reklamaatioprosessiin ja uudelleen pakkaamiseen kuluvana aikana kymmentä päivää

Toiminnanohjausjärjestelmästä ajettujen tietojen mukaan tutkittavalta toimittajalta on tehty kuluneen vuoden aikana 291 ostotilausta ja toimitettu 620 sylinteriä Vantaalle. Tämä siis tarkoittaa, että ostoa kohti on keskimäärin 2,13 sylinteriä. Samalle asiakkaalle saataisiin siis ostoa kohden noin 2 sylinteriä, joten keskiarvon perusteella kahden sylinterin lava olisi hyvin käyttökelpoinen. Vaikka kyseessä on vain keskiarvo, voidaan siitä päätellä, että useissa tapauksissa kahden sylinterin sijoittamista yhdelle lavalle voidaan harkita. Toiminnanohjausjärjestelmästä saatujen eräkokojen ja hintojen avulla laskettiin pakkausmateriaalien hankinnoista aiheutuva kokonaiskustannus, josta lopuksi vähennettiin sylinterien reklamaatioista aiheutuva kustannus (Ks. taulukko 1.)

Taulukko 1. Valmetin pakkausmateriaalien hankintakustannukset ja pakkausprosessin ulkoistamisesta aiheutuva kustannussäästö.

	Tarve	Eräkkö	Kustannus €
kaulus	300	40	3124,54
kansi	300	60	4486,4
72x17x17 ltk	75	75	619
2560x260x360 ltk	45	12	1305
Yhteensä			9534,94
Reklamaatioista aiheutuva kustannus/säästö		-	3720
Yhteensä			5814,94
Aikasäästö/d	=	reklamoitavien sylinterien määrä* reklamaatiokäsittelyyn keskimäärin käytetty aika (10d)	124

8.1.3 Johtopäätökset

Vaikka ratkaisuehdotuksesta tehty laskelmat sisältävätkin paljon olettamuksia ja arvioita, niin voidaan sanoa, että tämä ratkaisumalli olisi sekä toimittajan että Valmetin kannalta kannattava vaihtoehto. Mallin käyttöönottoa onkin jo alettu tutkimaan Valmetin toimesta. Kustannuksissa voidaan säästää yhä enemmän, jos erä- ja pakkauskoot määritellään prosessille optimaaliseksi. Nyt pakkausmateriaalin tarvelaskentaa vaikeutti se, että toiminnanohjausjärjestelmästä ei pystytty ajamaan mittoja nimikkeille.

Tutkimuksessa käytetyt eräkoot on määritelty suoraan Valmetin omista pakkausmateriaalitulauksista ja ne on räätälöity suoraan yrityksen omiin tarpeisiin. Jotta voitaisiin saada tarkempaa tietoa pakkausmateriaalien hankintakustannuksista, tulisi laskea esimerkin sylinteritoimittajalle sopivat eräkoot ja kysyä pakkausmateriaalitoimittajalta näille eräkoille sopivat tarjoukset. Kustannukset voisivat laskea jopa tästä alemmas, jos toimitukset saataisi räätälöityä sylinteritoimittajan tarpeisiin sopiviksi. Esimerkissä tarkasteltavat pakkauskoot saattavat myös vaihtua. Kustannuslaskelmien takia valittiin muutama sopiva pakkauskoko. Optimaalisista pakkauskokovaihtoehtoista tullaan käymään vielä keskustelua toimittajan kanssa. Esimerkissä käytetään lähtökohtaisesti 2000 x 800- lavoja sylintereille ja laatikoita muille nimikkeille.

Nykytilanteeseen nähden uusi ratkaisumalli toisi sekä taloudellista että ajallista säästöä prosessiin. Aikasäästö, joka voidaan saavuttaa reklamaatioiden vähentymisellä, vaikuttaa todella merkittävältä. Rahallista säästöä on vaikea arvioida, mutta jos enemmän toimittajia saataisi aktivoitua samanlaiseen yhteistyöhön, voisivat työntekijät keskittyä muihin työtehtäviin ja varasto voisi jopa toimia pienemmällä miehityksellä. Sylintereistä reklamoidaan laskuesimerkin mukaan kaksi prosenttia, joka on sylinteriostajan antama likiarvo, joten aikasäästö voisi olla jopa saatua arvoa suurempi. Toisaalta laskuissa ei oteta huomioon todennäköisyyttä, että kaksi sylinteriä (todennäköisesti jopa samalta ostotilaukselta) voi olla samaan aikaan korjauksessa.

Tapauksessa, jossa laatikoiden hankinta, varastoiminen ja tuotteiden pakkaaminen ulkoistettaisiin kokonaan toimittajalle, jouduttaisiin todennäköisesti maksamaan lisäresursseista. Tämän hetkiseen tilanteeseen helpoin vaihtoehto olisi siis ulkoistaa toimittajalle ainoastaan materiaalien varastoiminen. Vähenevät reklamaatiokustannukset toimisivat motivaationa jo toimittajalle, joten tämän suurempaa lisämotivaatiota ei tarvita. Yhtenä suurimmista haasteista on pakkausmateriaalien oikeiden eräkokojen määrittäminen, kun toimitusten määrä pohjautuu asiakastilauksiin. Käytännössä tätä ei voida arvioida, kun peilaamalla edellisvuosien tarpeisiin.

Toinen haaste on pakkausmateriaalien käytön valvonta toimittajan tiloista. Laatikoiden käyttöä vain Valmetin tarpeisiin on vaikea valvoa, mutta tästä ongelmasta päästäisiin siinä tapauksessa, jos myös hankinta pystyttäisiin ulkoistamaan toimittajalle. Paras vaihtoehto tällöin olisi, että toimittaja määritteli pakkausmateriaalien eräkoot ja Valmet maksaisi pakkausmateriaaleista vain käytön mukaan. Nämä hinnat voisivat sisältää lisäksi esimerkiksi varastoinnista aiheutuvia kustannuksia.

8.2 Vaihtoehtoisten pakkausmateriaalien vertailu

Toisessa ratkaisuehdotuksessa vertaillaan Valmetin tällä hetkellä käyttämiä pakkausmateriaaleja vastaavan kokoisiin vaihtoehtoihin ratkaisuihin. Valmet on saanut tarjousehdotukset puuhäkille sekä eurokonttipakkaukselle. Molemmille vaihtoehdoille laskettiin tilauserien hinnat ja verrattiin niitä Vantaan varaston tämänhetkisiin vastaavankokoisiin pakkausmateriaaleihin. Pakkausmateriaalikustannuksen lisäksi tarkasteltiin myös kollikohtaisesti lentorahtikustannuksia, joihin pyydettiin tarjoukset Valmetin sopimuskumppanina toimivalta huolitsijalta.

8.2.1 Yhteisiä haasteita

Pakkausmateriaalien ominaisuuksiin liittyvänä haasteena voidaan pitää sitä, kuinka pakata tuote mahdollisimman tukevasti ja tämän jälkeen lähettää se mahdollisimman halvalla pitäen samalla pakkaus- ja rahtikustannukset sekä rikkoontuneista kolleista aiheutuvat kustannukset minimissä. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että pakkausmateriaalien tulisi samalla olla tukevia, mutta lähettämisen kannalta rahdituspainon, tilavuuden ja lavametrimäärän tulisi olla mahdollisimman alhaisia. Valmetin markkina-alue on maailmanlaajuinen ja kolleja kuljetetaan vaikeissakin olosuhteissa.

Toisena haasteena voidaan pitää sitä, että tuotteet ovat usein monimuotoisia ja vaikka tuotteen nettopaino- ja tilavuus ovat pieniä, vaatii tuote huomattavasti näitä mittoja isomman laatikon tarvittavan tuennan varmistamiseksi. Vaikka kolli olisikin kevyt, se saattaa olla huomattavan isokokoinen. Tällöin kuljetusliike voi käyttää laskutusperusteena tilavuuspainoa tai lavametrejä painon sijaan, jolloin rahtikustannusten osuus ei laske, vaikka pakkausmateriaali olisikin kevyempää.

Pahvilaatikoiden käyttö alentaisi myös rahtikustannuksia ja kaikissa alle 30 kg kolleissa näitä pyritäänkin käyttämään. Kuitenkin pahvilaatikoiden käyttö tulee haasteelliseksi raskaimpien tuotteiden pakkauksena, koska pahvi ei suojaa tuotetta yhtä hyvin, kun puu ja tukipuiden kiinnittäminen pahvilaatikkoon on mahdotonta.

8.2.2 Puuhäkki

Valmet käytti puuhäkkien tarjouspyynnössä esimerkkikokona 1000 x 1000 x 1000mm kokoista häkkiä. (Ks. kuvio 6.) Tarjouksen mukaan häkin kappalehinta Vantaalle toimitettuna olisi 60€/häkki. Suurin piirtein toimittajan tarjouksesta laskettuna tämä tarkoittaa noin 30% säästöä hankintahinnassa verrattuna suunnilleen samankokoiseen puulaatikkoon. (Luomalahti 2016.) Myös rahtikustannuksissa saadaan säästöä, koska häkki on laatikkoa kevyempi.



Kuvio 5. 1000x1000x1000mm puuhäkki

Puuhäkin lujuus on heikompi kuin laatikon, mutta kuljetuksessa kollit eivät joudu niin kovalle rasitukselle, että tämä olisi ongelma. Toinen heikkous puulaatikkoon nähden voidaan katsoa olevan tuotteen altistuminen lialle. Toisaalta jo tälläkin hetkellä tuotteet ruostesuojataan ja peitetään muovilla pakkausvaiheessa. Isojen kollien päällä käytetään yleensä muoveja. Häkkejä kuljetettaessa muovien helmat voitaisiin jättää hieman pidemmiksi, jotta ne suojaisivat häkkien sivuja. Vertailukohtana häkille käytettiin Valmetin nykyisistä pakkausmateriaaleista FIN- lava, viittä kaulusta ja kantta sekä vastaavan kokoista valmista puulaatikkoa. Häkin paino on 60 kg, samankokoisen puulaatikon 92kg ja lava-kaulusyhdistelmän 72 kg

8.2.3 Hunajakennokontti

Toisena vaihtoehtoisena pakkausmateriaalina käytettiin hunajakennolevystä valmistettua eurokonttipakkausta integroidulla lavalla. (Ks. kuvio 7) Myös tähän pakkausmateriaalivaihtoehtoon saatiin tarjous toimittajalta. (Ks. liite 2.) Esimerkkikokona käytettiin 1200 x 800 x 800 kokoista konttia. Eurokonttipakkaus koostuu kartongista valmistetusta hunajakennolevystä, kulmasuojista ja lavapalkeista.



Kuvio 6. 1200x800x800 hunajakennokontti

Hunajakennolevyt valmistetaan kartongista. Materiaalina se on ympäristöystävällistä, koska se on täysin kierrätettävää. Hunajakenno toimii myös itsessään pehmustemateriaalina kollissa. Materiaali mahdollistaa myös tukipuiden ruuvaamisen kollin sisälle. Toimittaja markkinoikin laatikkoa korvaajaksi puu- ja vanerilaatikoille. Muita huomattavia etuja eurokonttipakkauksen käytössä olisi se, että se ei sisällä puuta, eikä sitä näin ollen tarvitsisi lämpökäsitellä ISPM 15 standardin mukaisesti. (Pakkausratkaisut n.d.) Tarjouksessa eriteltiin myös erilaisia tukiprofiileja pakkauksen sisään laitettavaksi.

Haittana pakkauksessa voidaan nähdä sen lähes yhtä kallis hinta kuin Valmetin vertailukohteeksi valikoituneella 800 x 600 x 600 mm kokoisella lavalla, vanerikauluksella ja -kannella. Haettu hyöty voidaankin saavuttaa rahtikustannuksissa laatikon keveyden ansiosta. Tarjouksen mukaan pakkauksen kappalehintaa olisi 33,41 €/kpl ja painoa sille kertyisi 8,13 kg/kontti.

8.2.4 Laskelmat

Pakkausmateriaalien vertailua varten on käytetty toimittajien tarjouksista, pakkausmateriaalien ostoportista ja huolitsijan lentorahtitarjouksesta saatua tietoa. Esimerkissä kustannukset on määritelty kollikohtaisesti, koska uusille materiaaleille ei olla vielä määritelty eräkokoja. Laskelmassa vertaillaan erikseen hunajakennokonttia ja puuhäkkiä Valmetin nykyisiin

pakkausmateriaaleihin. Pakkauksille saatiin huolitsijalta rahtihinnat tyhjänä sekä 100 kilogramman lisäpainolla, jotta voitiin tutkia, miten rahditusperuste vaikuttaa rahtihintaan. Laskelmien perusteella osoitetaan hankinta- ja rahtihintojen osalta parhaat vaihtoehdot Valmetin käyttöön. (Ks. taulukko 2.)

Vertailukohtien hankintahinnat yksikköä kohden ovat suuntaa-antavat, koska ostoraportista on nähtävissä ainoastaan tilauseräkohtaiset hinnat. Rahtihinnat on saatu suoraan huolintaliikkeeltä, joten niiden luotettavuustaso on hyvä. Rahtihintaa tiedusteltiin tutkimuksessa Tokioon, Japaniin.

Taulukko 2. Rahti- ja hankintahinnat vertailtaville pakkausmateriaaleille.

Pakkaus	Lentorahti (€)	hankinta (€/kpl)	lentorahti + 100kg(€)	Yhteensä
1200x800x600 teholava kauluksilla 63,2kg	457,42	25,53	537,4	562,93
1200x800x800 hunajakennolaatikko lavalla 8,13kg	453,4	33	405,4	438,4
Puuhäkki 1000x1000x1000 60kg	545,8	66	529	595
Fin-lava, paino 5 kauluksen + kannen kanssa 72kg	674,2	56,43	626,2	682,63
1000x1000x1000 puulaatikko 90kg	670	85,8	605	690,8

8.2.5 Johtopäätökset

Laskelmista saadut tulokset vastaavat jonkin verran oletettuja tuloksia, mutta niistä käy myös ilmi asioita joihin kannattaa kiinnittää jatkossa huomiota. Hunajakennokontin hankintahinta on korkeampi, kun Valmetin vertailukohtana toimineen teholavan ja lavakaulusten yhteishinta. Myöskään rahtihinnoissa ei ollut merkittävää eroa tyhjänä. Hunajakennokontti on kyllä merkittävästi kevyempi, mutta kollien tilavuudessa ei ole merkittävää eroa, koska tässä tapauksessa huolintaliike käytti hinnoittelussa rahditusperusteena tilavuutta.

Tällainen kontti voisi korvata raskaammat, mutta samankokoiset puulaatikot tapauksissa, joissa rahditusperusteena käytetään tilavuuden sijaan massaa. Jo 100 kilon lisäpainolla hunajakennokontin rahtikustannukset olivat 132 €

pienemmät, kuin teholavalla. Pienemmän tilavuuden konttien saatavuutta voisi tiedustella toimittajalta, koska 1200 x 800 x 600 kokoisen kollin tilavuus on melko suuri ja tämä nostaa myös rahtikustannuksia. Hankintakustannukset nousisivat myös kollikohtaisesti taulukon arvoa korkeammaksi, koska kontteihin pitää hankkia myös tukipuita ja tuotteiden tuentaan käytettäviä u-profiileja, jotka ovat nähtävillä liitteen tarjouksissa. Näiden materiaalien hankintakustannuksia ei otettu huomioon laskelmassa.

Puuhäkki on hankintahinnaltaan kalliimpi, kuin kauluksista ja lavasta koottava ratkaisu, mutta se voitaisiin nähdä varsinkin raskaampien puu ja vanerilaatikoiden korvaajana. Myös rahtikustannuksia saataisi laskettua puulaatikkoa alemman rahdituspainon takia. Yleensä vertailukohtana olevan kokoisessa puulaatikossa kuljetetaan raskaita tuotteita, joten rahditusperusteena käytetään useasti kollin painoa. Voidaan todeta, että varsinkin laatikoiden käyttöä voitaisiin merkittävästi korvata häkeillä. Osittain häkit voisivat myös korvata lavakaulusten käyttöä. Vaikka häkin hankintahinta onkin hieman kalliimpi, säästetään silti rahtikustannuksissa Fin-lavaan ja kauluksiin verrattuna lähes 100 € kolliä kohti.

8.3 Kierrätyksen tehostaminen

Kolmannessa ratkaisuehdotuksessa tarkastellaan pakkausmateriaalien kierrätys- ja korjausmahdollisuuksia Vantaan varastolla. Ratkaisumalleiksi kierrätyksen tehostamiseen esitetään osa-aikaisen puusepän palkkaamista sekä mahdollisen lisäresurssin palkkaamista ja kouluttamista pakkausmateriaalien korjaamiseen varastomiehen työtehtävien ohella. Myös nykyisiä työntekijöitä motivoivaa pakkausmateriaalien korjaukseen liittyvän palkitsemisjärjestelmän käyttöönottoa tutkitaan. Lopuksi näiden kolmen vaihtoehdon heikkouksia ja vahvuuksia vertaillaan keskenään.

8.3.1 Hyödyt ja haasteet

Kierrätysprosessiin liittyviä haasteita ovat työntekijöiden motivointi kierrättämiseen sekä työ- ja varastointitilojen rajallinen koko. Työntekijöiden panoksella voitaisiin nopeuttaa prosessia, mutta heitä on vaikea saada yhteistyöhön, jos uudistukset aiheuttavat lisätyötä tai -kustannuksia. Lisätyö ei usein motivoi, jos taustalla ei ole taloudellista kannustinta.

Pakkausmateriaalia on vaivalloista korjata ja siihen käytettävä aika on pois pakkaamisajasta. Pakkausmateriaalien korjaamista ei varastolla myöskään noteerata, vaan itse tuotteiden pakkaaminen on ainoa suorite, jota hallintotasolla mitataan. Rikkinäisistä ja jätteisiin menevistä materiaaleista ei myöskään pidetä minkäänlaista kirjaa, joten on hankala tiedostaa, mikä oikeasti on hävikin määrä varastolla. Pakkausmateriaalien entisöinnistä tulisi myös laatia tarkat ohjeet ja järjestää koulutusta, jotta puutteellinen korjaus ei lisäisi vahingoittuneiden kollien määrää.

Taloudellista hyötyä tästä taas voidaan saada pakkausmateriaalien tilaus- sekä rahtikustannusten alenemisella, koska pakkausten uusiokäyttämisen avulla uusien pakkausmateriaalien tarve vähentyisi. Kierrättäminen on aina myös ympäristöystävällinen ratkaisu ja sen ylläpitämisellä pidetään huolta, että pakkauksia kierrätetään EU-direktiivien vaatimalla tasolla.

8.3.2 Ratkaisumallit

Ensimmäiseksi tarkastellaan ulkopuolisen puusepän palkkaamista varastolle. Rikkinäistä pakkausmateriaalia ei ole varastolla niin paljon, että siitä riittäisi puusepälle kokopäivätyötä. Puusepän tulisikin työskennellä keikkaluontoisesti ja palkkaus hoidettaisiin vuokrafirman kautta. Vuokrafirmit perivät työvoimasta välitysmaksun. Tämän lisäksi heidän tulee maksaa puusepänliiton työehtosopimuksen mukaista palkkaa, joka sisältää myös palkkauksen sivukulut eli keskimäärin 24% palkasta (Palkan sivukulut 2014 n.d). Haluttuun tulokseen pakkausmateriaalien entisöinnissä päästäisiin, jos puusepän palveluita käytettäisiin tarpeen vaatiessa. Varastolle ei saisi syntyä

kasoittain entisöintiä odottavia pakkausmateriaalia vieden arvokasta varastotilaa.

Laskelmassa arvioitiin työvoiman käytön tarpeeksi kerran kuukaudessa 8 h työpäivä. Palkkakustannus laskettiin puusepän työehtosopimuksen mukaisella keskipalkalla (Puusepänteollisuuden työehtosopimus 2013-2015 n.d). Tähän päälle laskettiin vielä vuokrafirman palkkio kertoimella 1,8. Näillä luvuilla päästiin tulokseen, jossa vuokratyövoima kustantaisi Valmetille 1914,62 € vuodessa.

Toisessa kierrätykseen liittyvässä ratkaisumallissa käsiteltiin kokoaikaisen lisäresurssin palkkaamista mahdollisesti vuokrafirman kautta. Tässä tapauksessa palkattaisiin ensisijaisesti varastomies, joka varaston muiden työtehtävien ohella myös korjaisi pakkausmateriaaleja. Työntekijälle tulisi myös pitää koulutusta pakkausmateriaalien entisöinnistä, jotta varmistettaisiin entisöityjen pakkausmateriaalien kestävyys kuljetuksessa.

Uuden kokoaikaisen varastomiehen palkkaaminen olisi paljon kalliimpi vaihtoehto, mutta se helpottaisi myös työtaakkaa yhtä varastomiestä kohti. Tämä toisi parannusta myös tilan säästämisen näkökulmasta, koska vaurioituneet pakkausmateriaalit voitaisiin korjata useammin kuin kerran kuussa ja vaurioituneet materiaalit eivät veisi varastotilaa. Vaihtoehto olisi tosin siinä tapauksessa liian kallis, jos uudelle työntekijälle ei pakkausmateriaalien korjaamisen lisäksi riittäisi tarpeeksi varastomiehen työtehtäviä.

Varastomiehen palkkauksesta aiheutuvat kustannukset laskettiin huolinta-alan varastotermiinaali- ja satamatyöntekijöiden työehtosopimuksesta saaduilla palkkatiedoilla (Varastotermiinaali- ja satamatyöntekijöiden työehtosopimus 2014-2017 n.d). Keskipalkka varastotyöntekijällä olisi 2378,14€. Vuokratyöfirman palkkion jälkeen kokoaikainen varastomies maksaisi vuositasolla 51367,79 €

Kolmas ratkaisumalli oli varastomiesten parempi motivoiminen pakkausmateriaalien entisöintiin. Pakkausmateriaalien entisöinnistä pidettäisiin kirjaa ja, työntekijät saisivat bonuksia palkkaansa entisöidyistä pakkausmateriaaleista. Jos esimerkiksi työntekijä saisi palkkaansa 10€ lisän

yhdestä korjatusta lavasta, olisi se jo huomattava summa työntekijälle ja samalla se säästäisi pakkausmateriaalien hankintakustannuksissa, koska uusien materiaalien hankkiminen olisi kalliimpaa kuin bonuksen lisääminen palkkaan. Esimerkiksi toimittajan tarjouksen mukaan puuhäkin hankintahinta 60 €/häkki tulisi paljon kalliimmaksi, kun bonusten lahjoittaminen. Materiaalien korjaaminen verrattuna uusien hankintaan olisi edullisempaa, jopa silloin kun palkan sivukulut (24 %) otettaisiin huomioon laskelmassa.

Pakkausmateriaalien entisöimiselle voisi myös asettaa tietyn kuukausitavoitteen ja jos se täyttyisi saisivat kaikki työntekijät tietyn kuukausibonuksen.

Esimerkkilaskelmassa pakkausmateriaalien entisöinti rajattiin puu- ja vanerilaatikoihin. Laskelmissa huomattiin, että kaikista pienimpiä puulaatikoita ei kannata entisöidä palkitsemisjärjestelmän mukaisesti niiden edullisen hankintahinnan takia. Yli 1,5 metriä pitkät ja painavammat puu- ja vanerilaatikat voisivat sen sijaan olla osana järjestelmää. Laskelmissa laatikoille laskettiin keskimääräinen kappalekohtainen hankintahinta.

Hankintahinnaksi saatiin 60,30 €. Seuraavaksi määriteltiin laatikoiden korjauksesta saatavat bonusprosentit. Jos työntekijä korjaisi päivässä yhden lavan, saisi hän 20 % lisän päiväpalkkaan. Työntekijän korjattaessa kaksi lavaa olisi palkinto 40 % työntekijän päiväpalkasta. (Ks. taulukko 3.)

Prosenttiosuudet pyrittiin määrittelemään siten, että palkkioista aiheutuvat kustannukset eivät ylittäisi pakkausmateriaalien hankintahintoja, mutta palkkion suuruus olisi kuitenkin tarpeeksi motivoiva työntekijöiden näkökulmasta.

Päiväpalkka laskettiin varastotermiinalityöntekijöiden työehtosopimuksen mukaan. Jos järjestelmän palkinto-osuudet oltaisiin otettu suoritteesta, kuinka monta lavaa työntekijä korjaa tunnissa, olisi työntekijä voinut varastoida lavoja ja korjata sitten kaikki saman tunnin aikana saaden suuremmat palkinto-osuudet. Tämän ilmiön välttämiseksi päädyttiin palkkio-osuudet lisäämään päiväpalkkaan.

Taulukko 3. Pakkauslaatikoiden korjaamiseen motivoivasta palkitsemisjärjestelmästä saavutettu kustannushyöty.

Bonus	Laatikoita korjattu/päivä	Lisä (€)	Lisä+Palkan sivukustannus (€)
lisä päiväpalkkaan 20%	1	21,9	27,156
lisä päiväpalkkaan 40%	2	43,8	54,312
	Uusien laatikoiden hankinta (60,30kpl)		Saavutettu etu (€)
	1	60,3	33,144
	2	120,6	66,288

Haasteena ratkaisuehdotuksessa voidaan kokea pakkaamisprosessin läpimenoaikojen piteneminen. Koska pois heitettävien materiaalien määrästä ei pidetä lukua on vaikea sanoa, johtaisiko tällainen toiminta lisäresurssin tarpeeseen. Palkitsemisjärjestelmää ja kuukausitavoitteessa pysymistä koitettaisiinkin ensin nykyisellä työntekijämäärällä. Jotta resurssitarpeesta saataisiin tarkempaa tietoa tulisi ratkaisumallin käyttöönoton toteutus aloittaa alkamalla valvomaan poisheitettyjen pakkausmateriaalien määriä kuukausitasolla.

8.3.3 Johtopäätökset

Varaston tämänhetkisiin tarpeisiin sopivana ratkaisuvaihtoehtona voidaan pitää vuokrafirman kautta vuokrattua puuseppää, joka työskentelee kerran kuussa varastolla keikkaluonteisesti. Puusepän palveluja voidaan käyttää useimminkin, jos korjausta odottavien pakkausmateriaalien määrä alkaa viedä liikaa varastotilaa. Tällöin kustannukset nousevat hieman, mutta tämä vaihtoehto sopisi silti parhaiten varaston tämän hetkisiin tarpeisiin.

Lisäresurssin hankkiminen on aina kallista, vaikka se tehtäisi vuokrafirman kautta. Myös tässä tutkimuksissa kokopäiväisen lisäresurssin kustannus oli tarkasteltavista vaihtoehdoista suurin. Jos Valmetin tuotantomäärät kuitenkin

tulevaisuudessa nousevat ja lisäresurssin hankinta on ajankohtaista, voitaisiin varastolla harkita pakkausmateriaalien korjaamisen lisäämistä varastomiesten työtehtäviin. Tässä kohtaa kuitenkin töiden vaatimustasokin nousisi, mikä saattaisi nostaa varastomiesten palkkaluokitusta. Tällä hetkellä lisäresurssin palkkaaminen on kuitenkin tarpeeseen nähden liian kallis vaihtoehto.

Palkitsemisjärjestelmä ja tulospalkkauksen käyttö materiaalien korjaamisessa olisi myös laskelmien perusteella edullinen vaihtoehto, mutta ennen käyttöönottoa tulisi tietää, kuinka paljon pakkausmateriaalia oikeasti heitetään hukkaan. Jos yksi varastomies pystyisi keräämään kaikki korjauksesta kertyvät palkkiot, voisi järjestelmä ollakin motivoiva. Tällä hetkellä kuitenkin korjauspalkkiot jakaantuisivat koko henkilökunnan kesken. Tulisikin siis pohtia heitetäänkö pakkausmateriaalia niin paljon hukkaan, että korjauksista aiheutuvat palkinnot motivoisivat työntekijöitä korjaamaan laatikoita tämänhetkistä enemmän. Jos järjestelmä osoittautuisi toimivaksi, voisi sitä soveltaa laatikoiden lisäksi myös muihin pakkausmateriaaleihin.

9 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli esittää erilaisia ratkaisuehdotuksia pakkaamisprosessin tehostamisen ja säästöpotentiaalin kartoittamiseksi. Erilaisia ratkaisumalleja onnistuttiinkin saamaan kiitettävästi prosessin eri vaiheista. Ratkaisuehdotukset oli jaettu kolmeen eri osa-alueeseen. Jokaisella osa-alueella esitettiin erilaisia ratkaisumalleja ja vertailtiin niiden hyötyjä, haittoja sekä mahdollisia kustannuksia. Vertailun perusteella pyrittiin valitsemaan jokaiselle osa-alueelle paras mahdollinen ratkaisumalli.

Työn viitekehyksen kirjoittaminen eteni nopeasti ja teoriapohja saatiin kokoon melko vaivattomasti. Ratkaisuehdotuksia tutkittaessa myös teoriaosiota täydennettiin tarvittavilla opinnäytetyöhön liittyvillä logistisilla ilmiöillä, joita prosessissa ilmeni. Ratkaisuehdotuksia mietittäessä koettiin kuitenkin

haasteena konkreettisten ja toimivien ratkaisumallien löytäminen. Toimittajilta sekä Valmetin työntekijöiltä saatiin kuitenkin tutkimukseen liittyvää tietoa ja apua kiitettävästi ja nopeasti. Pienenä ongelmana koettiin yksityiskohtaisen tietojen saamisen vaikeus esimerkiksi pakkausmateriaalisaldojen ja nimikkeiden mittojen osalta.

Ratkaisuehdotukset jäivät ainakin osittain liiaksi karkeiden arvioiden varaan. Silti saadut tulokset sisältävät suuntaa-antavaa tietoa, jota Valmet ja myös muut pakkaamisprosessia optimoivat yritykset voivat hyödyntää jatkotutkimusta varten. Esimerkiksi puuhäkin käyttöä voitaisiin harkita myös Valmetin muissa tuotantoyksiköissä sekä toimituksissa, jotka lähetetään suoraan toimittajalta. Häkin käyttö voisi toimia varsinkin niissä yksiköissä, jossa käsitellään ennen kaikkea raskaita kolleja.

Varsinkin kierrätys-osiossa tiedon puute pakotti päätymään suurpiirteisiin ja yleistiedon tasolle jääviin ratkaisuihin kustannusvertailua tehdessä. Tämän osion ratkaisuehdotusten laatimisen teki vaativaksi se, ettei kierrätykseen tai jätteeksi menevästä materiaalista ei pidetä minkäänlaista kirjanpitoa. Ratkaisuehdotukset pyrittiin kuitenkin pitämään mahdollisimman realistisina. Pyrkimyksenä oli, että vertailussa esitetystä vaihtoehdoista paras valitaan, vaikka kaikkia kustannuksia ei tiedon- ja ajanpuutteen takia pystynytään ottamaan huomioon.

Kaikista ratkaisuista toteuttamiskelpoisimpana nähdään tällä hetkellä puuhäkkien käyttö pakkausmateriaaleina. Häkkeitä aiotaankin ottaa koekäyttöön. Nähtäväksi jää, millä tavalla häkki korvaa todellisuudessa varastolla aiemmin käytetyt materiaalit, ja millaisena eräkokona häkkeitä aiotaan tilata. Jos pakkausmateriaalien hankinnan ja varastoimisen tai edes toisen toiminnon ulkoistamiseen päädytään, pitää aluksi selvittää toimittajalle sopivat pakkausmateriaalit ja eräkoot tarkemmin. Ulkoistamispäätöstä tehdessä on aina myös muistettava, että vastuiden lisäksi myös vaikutusvalta ulkoistettavasta toiminnosta siirtyy lähes kokonaan toimittajalle. Tällöin mahdollisuus muokata prosessia pienenee, ja ilmeneviin ongelmiin ei voida vaikuttaa tai puuttua yhtä tehokkaasti kuin ennen. Tämän takia onnistunut ulkoistamispäätös vaatii aina aukotonta yhteistyösuhdetta ulkoistavan yrityksen ja toimittajan välillä.

Onnistuessaan tällainen yhteistyö kuitenkin säästää ennen kaikkea aikaa. Tulevaisuudessa voidaankin nähdä Valmetin käyvän vastaavanlaisia pakkaamisprosessiin liittyviä keskusteluja useammankin suuremman varaosatoimittajan kanssa. Esimerkiksi puuhäkin käyttöä voitaisiin harkita myös muissa Valmetin tuotantoyksiköissä ja toimittajalta suoratoimituksia järjestettäessä, kun ollaan tekemisissä painavien tuotteiden kanssa.

Prosessin uudistaminen vaatii kaikilta sen osapuolilta aukotonta yhteistyötä. Vaikka uudistukset vaikuttaisivat tehokkailta toimihenkilöiden mielestä, voi varastotyöntekijöiden mielipide olla erilainen. Jos uudistus ei ole mieluinen, voi työntekijän työmotivaatio laskea. Tämä ei koskaan ole hyvä asia, ja uudistuksen avulla saavutettu kustannussäästö saatetaan menettää työntekijöiden motivaation mukana. Näin isossa organisaatiossa uudistuksia käyttöönotettaessa pitää keskustelussa pitää mukana prosessin jokaista osapuolta, jotta voidaan saavuttaa haluttuja tuloksia. Olivat Valmetin pakkausprosessin uudistukset sitten millaisia tahansa, on tärkeää, että henkilökunta ja toimittajat saadaan motivoitua mukaan.

Ennen mitään uudistuksia tiettyjä ilmiöitä, kuten pakkausmateriaalien pois heittämistä tulisi mitata, jotta voidaan varmistua siitä, että materiaalien korjauksella voitaisiin saavuttaa kustannussäästöä. Valmet pyrkii uudistamaan toimintaansa alati monella osa-alueella, mutta näin suuressa organisaatiossa jotkut muutokset saattavat tapahtua todella hitaasti. Uudistusten laatimiseen on olemassa paljon dataa. Haasteena tässä onkin valita oikeat mittarit esimerkiksi benchmarkingiin. Joidenkin uudistusten todelliset vaikutukset saatetaan havaita vasta pitkän ajan päästä uudistusten käyttöönotosta.

Lähteet

- Abc-analysis (inventory). N.d Lokad. Viitattu 28.4.2016
[https://www.lokad.com/abc-analysis-\(inventory\)-definition](https://www.lokad.com/abc-analysis-(inventory)-definition)
- Bryman, A. 2012. Social research methods 4.p. Oxford. Oxford University press.
- Emmet., S. 2005. Excellence in warehouse management: how to minimise costs and maximise value. Sussex: John Wiley & Sons Ltd.
- Eskelinen, H & Karsikas, S. 2014. Tutkimusmetodiikan perusteet. 1. Painos. Vantaa: Tammertekniikka.
- Hokkanen, S. & Virtanen, S. 2012. Varastonhoitajan käsikirja. Kangasniemi: Sho Business Development Oy
- Hunajakennolevy. N.d Eltete. Viitattu 31.3.2016. <http://fi.eltetetpm.com/hunajakennolevy.html>
- Incoterms 2010. N.d. Ph-Logistics. Viitattu 26.4.2016 <http://ph-logistics.com/incoterms/>
- ISPM 15-standardi. N.d. Evira. Viitattu 1.3.2016.
<http://www.evira.fi/portal/fi/kasvit/tuonti+ja+vienti/puinen+pakkausmateriaali/ispm+15+-standardi>
- Juopperi, T. & Uotila, T. 2012 Palkitsemisjärjestelmät henkilöstön näkökulmasta, organisaatioiden palkitsemismallit ja niiden vaikutus työmotivaatioon. Pro Gradu- tutkielma. Lapin yliopisto, Yhteiskuntatieteiden tiedekunta. Viitattu 24.4.2016.
<https://lauda.ulapland.fi/bitstream/handle/10024/61023/Juopperi.Tomi%26Uotila.Teemu.pdf?sequence=1>
- Järvinen, P. & Järvinen, A. 2004. Tutkimustyön metodeista. Tampere: Opinpajan kirja.
- Karjalainen, L.& Ramsland, T. 1992. Pakkausalan perusoppikirja. Helsinki: Pakkausteknologiaryhmä ry.
- Luomalahti, M. 2016. Logistiikkakoordinaattori. Valmet Technologies Oy. Haastattelu 10.3.2016
- Lähetysten seuranta. N.d DB Schenker. Viitattu 28.4.2016.
<http://www.logistics.dbschenker.fi/log-fi-fi/Yritystiedot/verkkopalvelut/seuranta.html>
- Maantiekuljetukset – hinnoittelu. N.d Logistiikan maailma. Viitattu 21.4.2016.
http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Maantiekuljetukset_%E2%80%93_hinnoittelu
- Pakkausratkaisut. N.d Eltete. Viitattu 31.3.2016
<http://fi.eltetetpm.com/pakkausratkaisut.html>

- Palkan sivukulut 2014. N.d. Tilikeskus-Yhtiöt. Viitattu 11.4.2016.
<http://www.tilikeskus-yhtiöt.fi/yrittajan-muistilista/palkan-sivukulut-2014>
- Pouri, R. 1997. Businesslogistiikka. Helsinki: Suomen Logistiikkayhdistys ry.
- Puusepänteollisuuden työehtosopimus 2013-2015. N.d. Metsäteollisuus. Viitattu 11.4.2016. <https://www.metsateollisuus.fi/mediabank/582.pdf>
- Rahditusperusteiden Abc. N.d. Posti. Viitattu 17.4.2016.
http://www.posti.fi/liitteet-yrityksille/ohjeet/Kotimaan_%20rahti_%20rahditusperusteet.pdf
- Richards, G. 2011. Warehouse management. 1.p. London: Kogan Page.
- Ritvanen, V., Inkiläinen, A., Von Bell, A., Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Reijo Rautauoman säätiö.
- Ruohotie, P. & Honka, J. 1999 Palkitseva ja kannustava johtaminen. Helsinki: Oy Edita Ab
- Saastamoinen, T. 2016. Ostaja. Valmet Technologies Oy. Haastattelu 1.4.2016
- Tervola, J. 2004. Puheohjaus nopeuttaa varastokeräilyä. Tekniikkatalous Viitattu: 28.4.2016. <http://www.tekniikkatalous.fi/arkisto/2004-12-09/Puheohjaus-nopeuttaa-varastoker%C3%A4ily%C3%A4-3262724.html>
- Valmet yrityksenä. N.d Valmet. Viitattu 15.10.2015.
<http://www.valmet.com/fi/valmet-yrityksena/valmet-lyhyesti/>
- Varastotermiinaali- ja satamatyöntekijöiden työehtosopimus 2014-2017. N.d. Finlex. Viitattu 11.4.2016 <http://www.finlex.fi/data/tes/stes4769-PT5Huoli-var1402.pdf>
- Yuen, S. 2006 Performance Measurement and Management of Third Party Logistics: An Approach Organizational Theory. Opinnäytetyö. Hong Kong Baptist University. Viitattu 15.1.2016.
<http://search.proquest.com.ezproxy.jamk.fi:2048/abicomplete/docview/305357390/6B670F9556824D5BPQ/1?accountid=11773>

Liitteet

Liite 1. Valmetin pakkausmateriaaliostot vuonna 2015

item [Item]	dsca [Description]	Pakkausmateriaaliostot 2015		
		Tilaukset	KPL-määrä	Kokonaishinta
4D2	VANERI-LTK 29*19*19	2	420	1 583 €
4D4	VANERI-LTK 29*37*29	2	480	2 894 €
4D40	VANERI-LTK 72*17*17	2	150	1 238 €
ACC1	KANSI, VANERI 80*60*1	18	2650	9 805 €
ACC100	KIEKKO, VANERI 15*2	5	900	990 €
ACC13	KANSI, VANERI 120*80*1	17	2200	12 540 €
ACC146	LAVAKAULUS 120*120*20	10	800	7 744 €
ACC147	KANSI, VANERI 120x120	4	350	3 878 €
ACC148	VÄLILEVY, VANERI 115*115	4	200	1 306 €
ACC20	KANSI, VANERI 120*100*1	5	325	2 600 €
ACC3	LAVAKAULUS 120*100*20	3	300	2 292 €
ACC32	KANSI, VANERI 80*60 Expak	3	200	780 €
ACC43	KANSI, VANERI 120*80 Expak	2	100	713 €
ACC46	LAVAKAULUS, VANERI 120*80*50	2	100	1 312 €
ACC6	LAVAKAULUS, VANERI 80*60*60	3	100	1 239 €
ACC7	LAVAKAULUS 60*80*20	17	3200	19 872 €
ACC73	VALMET LABEL 20*9	1	500	155 €
ACC74	VALMET LABEL 34*14	3	1500	600 €
ACC75	VALMET LABEL 47*20	1	500	445 €
ACC86	VÄLILEVY, VANERI 75*55	4	2000	4 280 €
ACC9	LAVAKAULUS 120*80*20	17	3600	25 380 €
ACC98	VÄLILEVY, VANERI 115*75	4	2000	8 080 €
CP1	CARTON U-PROFILE 45x120x6000	1	110	1 086 €
CP2	CARTON U-PROFILE 50x100x6000	1	110	1 086 €
CP3	BLOCK, CARTON U-PROFILE	1	100	65 €
CS27	VANERI-LTK 147*144*29	9	130	4 680 €
CS28	VANERI-LTK 187*184*28	8	100	9 250 €
CS31	VANERI-LTK 256*26*36	8	90	2 610 €
CS32	VANERI-LTK 356*36*46	7	75	3 563 €
CT12080	PAHVI-LTK 120*80*50	1	100	825 €
CT161	PAHVI-LTK 38*36*14	5	3000	4 230 €
CT2	PAHVI-LTK 29*19*10	9	10000	4 750 €
CT3	PAHVI-LTK 29*19*19	2	3050	2 501 €
CT30	PAHVI-LTK 115*37*29	4	400	1 312 €
CT37	PAHVI-LTK 22*22*3	1	500	205 €
CT59	PAHVI-LTK 38*37*19	1	4000	3 920 €
CT6	PAHVI-LTK 38*37*29	6	1600	2 256 €
CT800	PAHVI-LTK 80*20*20	1	525	378 €
CT8060	PAHVI-LTK 80*60*50	1	100	597 €
CT83	PAHVI-LTK 57*19*19	4	2000	1 360 €

CT92	PAHVI-LTK 57*37*29	5	2300	3 655 €
EC15	VCI BAG 650/850/1400mm	4	2100	4 620 €
EC17	VCI BAG 850/1250/1400mm	3	1575	3 938 €
GDI0000802	AXIAL SEAL BOX 6500X200X200	3	12	1 470 €
GDI0000803	AXIAL SEAL BOX 7100X200X200	1	5	688 €
GDI0000804	AXIAL SEAL BOX 8500X200X200	3	12	1 824 €
GDI0000805	AXIAL SEAL BOX 9500X200X200	3	12	1 956 €
GDI0000806	AXIAL SEAL BOX 10500X200X200	4	19	3 373 €
GDI0000807	AXIAL SEAL BOX 11500X200X200	6	34	6 392 €
KANSI200	KANSI 200*80	5	200	2 804 €
KAULUS200	LAVAKAULUS 200*80	11	640	6 874 €
LABEL1	ROD BED LABEL 30*10	1	500	180 €
LAVA200	LAVA 200*80*14	8	200	3 858 €
PX1	LAVA 80*60*14	20	1528	8 144 €
PX13	LAVA 120*80*13 EXPAK	2	100	1 550 €
PX14	LAVA 120*100*14	4	200	2 046 €
PX3	LAVA 120*80*14	12	816	5 476 €
PX55	LAVA 120*120*14 (LIGHT)	10	324	2 819 €
TOOLS	MUUT PAKKAUSTARVIKKEET	1	3	900 €
TU1	PAHVIPUTKI 600*16	4	200	3 592 €
VALMET1	PVC tarra SEALING BLADE	1	2000	780 €
VALMET2	PVC tarra ORIGINAL OPTISIZER	1	2000	480 €
VCIBAG1	VCI BAG 150x200mm	2	8000	560 €
VCIBAG2	VCI BAG 250x350mm	2	8000	960 €
VCITUBE1	VCI TUBE 200mm, 100m	1	5	121 €
VCITUBE2	VCI TUBE 300mm, 100m	2	10	340 €
WOODB0X4	WOODEN BOX 2000x1000x1000	4	40	6 120 €
WRAP1	WRAPAROUND 61x47x37	10	220	2 772 €
WRAP100	WRAPAROUND 100x100x10	7	125	2 469 €
WRAP120	WRAPAROUND 120x120x10	7	105	3 087 €
WRAP60	WRAPAROUND 60x60x10	13	290	3 057 €
WRAP80	WRAPAROUND 80x80x10	6	140	2 044 €
VÄLIPUU120	VÄLIPUU 1155x89x38mm	1	368,45	368 €
Grand Total		366	80648	243 714 €

Liite 2. Toimittajan tarjous hunajakennotista (Salainen)